

# Monitasoinen viheliäisyys –

holarkismi  
työkaluna kompleksisten  
kestävyyskysymysten  
tarkastelussa.

**Maisterintutkielma**

**Ympäristömuutos ja -politiikka**

**Charlotta Holmström**

**Helsingin yliopisto**

**2019**



Tiedekunta – Fakultet – Faculty Bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta		Koulutusohjelma – Utbildningsprogram – Degree Programme Ekosysteemit ja ympäristö -tutkimusohjelma	
Tekijä – Författare – Author Charlotta Holmström			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Monitasoinen viheliäisyys –holarkismi työkaluna kompleksisten kestävyyskysymysten tarkastelussa.			
Oppiaine/Opintosuunta – Läroämne/Studieinriktning – Subject/Study track Ympäristömuutos- ja politiikka			
Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu		Aika – Datum – Month and year heinäkuu 2019	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 101 + 1
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Tämän työn tutkimuskohteena on ihmisten ajattelu sekä ympäristö- ja kestävyyskysymysten kompleksisuus sekä Rittelin ja Webberin määrittelemä viheliäisyys. Tavoitteeni on kehittää sellaisia ajattelun välineitä, joilla kestävyysproblematiikkaa voisi ymmärtää mahdollisimman kokonaisvaltaisesti – monilla tasoilla sekä ilman liiallista osiin pilkkomista ja näkökulman tiukkaa rajaamista. Tämänkaltaisten työkalujen kehittämisen tarvetta on tuotu esiin varsin laajasti viime aikoina, kun huoli ilmastomuutoksen, biodiversiteettikadon ja ilmastopakolaisuuden kaltaisista kompleksisista ongelmavyhyhteistä on kasvanut.</p> <p>Työn tarkempi tavoite on kehittää generalistis-holistis-holarkistinen viitekehys eli GHH-kehys jo olemassa olevan, Risto Willamon aiemmin esittelemän generalistis-holistisen GH-kehysten pohjalta. GH-kehyksessä kokonaisvaltainen lähestymistapa tiivistetään kahteen ulottuvuuteen: tarkastelun näkökulmien ja kohteiden moninaisuutta korostavaan generalismiin sekä näiden näkökulmien ja kohteiden vuorovaikutusten merkitystä painottavaan holismiin. Lisään työssäni lähestymistapaan kolmannen ulottuvuuden: holarkismin, joka korostaa tarkasteluasetelman jäsentämistä monelle systeemille tasolle.</p> <p>Tarkemmalla tasolla tutkimustehtäviä on kolme: 1) GHH-kehysten muodostaminen lisäämällä holarkismin idea GH-kehykseen, 2) heuristisen ja kehystä konkreettisemmän GHH-mallin rakentaminen sekä 3) muodostetun kehysten ja mallin pienimuotoinen soveltaminen kahden esimerkin avulla. Näistä ensimmäinen liittyy ihmisen luontosuhdekäsityksiin ja toinen YK:n kestävä kehityksen tavoitteiden (Agenda2030) jäsentämiseen. Jälkimmäinen sisältää lisäksi opettajien täydennyskoulutuksen yhteydessä kerätyn pienen empiirisen aineiston. Tuota havainnollistavaa aineiston käsittelyä lukuun ottamatta työ on metodologialtaan käsitteellisesti-teoreettinen ja työn painotus on voimakkaan epistemologinen ja näkökulmarelativistinen.</p> <p>GHH-kehysten tärkein merkitys liittyy siihen, että se on eksplikoitu melko tarkasti sekä käsitejärjestelmänsä taustan että ymmärryksen edistämiseen liittyvän käyttönsä osalta. Kokonaisvaltaisessa metodologiassa on toistaiseksi tarkasti sanoitettuja työkaluja aika vähän, mikä vaikeuttaa kokonaisvaltaista työskentelyä. Empiirisen osan tulosten mukaan koulutukseen osallistuvista opettajista moni sai GHH-kehyksestä ja -mallista aidosti apua Agenda2030-tavoitteiden muodostaman kompleksisen kokonaisuuden jäsentämisessä. Nämä tulokset ovat kuitenkin vasta hyvin alustavia, ja työn lopussa esitetäänkin runsaasti ajatuksia sekä GHH-käsitejärjestelmän teoreettiseen että siitä johdettujen ajattelutyökalujen käytännölliseen jatkotutkimukseen.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords viheliäiset ongelmat, kompleksisuus, kokonaisvaltainen lähestymistapa, holarkismi, kestävyys, Agenda2030			
Ohjaaja tai ohjaajat –Handledare – Supervisor or supervisors Risto Willamo			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet, <a href="http://ethesis.helsinki.fi">http://ethesis.helsinki.fi</a> )			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			



Tiedekunta – Fakultet – Faculty Faculty of Biological and Environmental Sciences		Koulutusohjelma – Utbildningsprogram – Degree Programme Ecosystems and Environment Research Programme	
Tekijä – Författare – Author Charlotta Holmström			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Multi-level wickedness – holarchism as a tool for dealing with complex sustainability issues.			
Oppiaine/Opintosuunta – Läroämne/Studieinriktning – Subject/Study track Environmental change and policy			
Työn laji – Arbetets art – Level Master's Thesis	Aika – Datum – Month and year July 2019	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 101 + 1	
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>This Master's thesis examines the complexity of environmental and sustainability issues and the wickedness defined by Rittel and Webber. My goal is to develop thinking tools that help facilitate the understanding of complex sustainability issues as comprehensively as possible. The need for such tools is evident, as concerns about problems such as climate change, biodiversity loss and climate refugees are rapidly increasing.</p> <p>The more detailed objective of this thesis is to develop a generalistic-holistic-holarchistic (GHH) framework, based on the already existing generalistic-holistic (GH) framework of Risto Willamo. In the GH framework, the comprehensive approach is summed up into two dimensions: <i>generalism</i> that emphasizes the diversity of perspectives and objects, and <i>holism</i> that highlights the importance of interaction between these perspectives and objects. In work adds the third dimension to the framework: <i>holarchism</i>, which emphasizes the structuring the objects on many systemic levels.</p> <p>This is done by 1) developing a GHH framework by adding an idea of holarchism to the GH framework; 2) building a heuristic and more specific GHH model; and 3) testing the generated framework and model on two small-scale examples. First example considers the concept of human-nature relationship and the problems of understanding it, while the second tackles the systemic structuring of the UN's Sustainable Development Goals (Agenda2030) and their incorporation to school curriculums. The latter includes a small empirical dataset collected during a teacher training event in 2018-2019.</p> <p>The results of the empirical study indicate slight positive marks for the GHH model and framework as many of the teachers involved in the training reported receiving genuine help from the tools in structuring the complexity of Agenda2030 objectives. However, these results are only preliminary, and further testing of the framework and model should be conducted. To encourage this the thesis concludes with practical follow-up of both the theoretical and derived thinking tools of the GHH concept system for future research.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords wicked problems, complexity, comprehensive approach, holarchism, sustainability, Agenda2030			
Ohjaaja tai ohjaajat – Handledare – Supervisor or supervisors Risto Willamo			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsinki University Library – Helda / E-thesis (opinnäytteet, <a href="http://ethesis.helsinki.fi">http://ethesis.helsinki.fi</a> )			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

## Esipuhe

“You think because you understand 'one' you must also understand 'two',  
because one and one make two. But you must also understand 'and'.” -Rumi



Tämän työn kirjoittaminen oli aivan omanlaisensa projekti. Koen kuitenkin, että koko prosessi meni juuri niin kuin sen oli tarkoituskin mennä. Jos olisin kiirehtinyt saamaan tutkintoni valmiiksi tavoitteellisessa ajassa, olisi tässä työssä, ja eritoten omassa ajattelussani, valtavasti puutteita. Onnekseni tukenani oli taitava ja omistautunut ohjaaja, joka sai aina ohjattua keskittymiseni oikeaan suuntaan ja rohkaisi jatkamaan eteenpäin omalla polullani. Kiitos Ripa!

Muistan elävästi sen hetken, kun istuimme muutaman muun opiskelijan kanssa Viikin silloisessa ympäristötalossa ideoiden korkealentoisesti, mitä kaikkea voisimmekaan tehdä yhdessä maailman parantamiseksi. Sinä hetkenä me kaikki varmasti aistimme, että olimme siirtymässä peruuttamattomasti kompleksisuuskynnyksen yli, sillä emergenssin väreily ilmassa oli lähes käsin kosketeltavaa. Tästä hetkestä sai alkunsa tieteellinen vertaisoppimisverkostomme *Kudelma*.

Viime vuosina olen ollut osana Kudelman hienoa kirjoittajajoukkoa, joka on julkaissut kolme tieteellistä artikkelia, joista kaksi on referee-tasoisia. Lisäksi olen päässyt kouluttamaan opettajia kokonaisvaltaisen ajattelun merkityksestä kestäväen kehityksen teemojen tarkastelussa, koko Suomen laajuisessa opettajien täydennyskoulutushankkeessa. Heti tämän työn valmistuttua alkaa uuden artikkelin kirjoittaminen ja syksyllä koittaa osallistuminen tiedekonferenssiin, jossa me kudelmalaiset pidämme työpajan kokonaisvaltaisen ajattelun merkityksestä tieteidenvälisyydessä ja kestävyyskysymysten tarkastelussa. Voin siis todella sanoa, että olen löytänyt oman juttuni.

Erityinen kiitos tästä kaikesta menee vanhemmilleni. Olen vasta aikuisiällä ymmärtänyt, että minua ei koskaan ole painostettu tekemään *niin kuin pitää tehdä*, vaan olen aina saanut kulkea omaa tietäni. Se mahdollisti tulevaisuudelleni merkittävien yhteyksien muodostumisen sekä uusien kokonaisuuksien hahmottamisen täysin ennalta-arvaamattomalla tavalla. Kiitos myös loistavat kudelmalaiset, rakkaat ystävät, paras sisko sekä Äiti Maa - te loputtoman inspiraationi lähteet!

9.7.2019

Mäntymäki, Lusila

# Sisällysluettelo

Esipuhe	1
Sisällysluettelo	2
1. Johdanto	4
1.1 Kompleksisuus ja kokonaisvaltaisuus	4
1.1.1 Viheliäinen kestävyyskriisi	4
1.1.2 Osa- ja kokonaisvaltainen sekä dialektinen lähestymistapa	5
1.2 GH-ajattelusta GHH-ajatteluun	6
1.3 Työn tutkimustehtävät sekä tavoitteet, merkitys ja rakenne	7
2. Tutkimuksen ja metodologian kuvaus	10
2.1 Tieteellinen taustani, tutkimusotteeni ja filosofiset lähtökohtani	10
2.1.1 Soveltavaa lähestymistavan tutkimista	10
2.1.2 Työn tieteenala	11
2.1.3 Kokonaisvaltaisen ympäristönsuojelutieteellisen lähestymistavan kehitystyö	12
2.1.4 Filosofisia lähtökohtia	14
2.2 Taustakirjallisuus, aineistot ja metodologia	16
2.2.1 Taustakirjallisuus ja aineistot	16
2.2.2 Metodologia	17
3. Viheliäiset kestävyyskysymykset ja kokonaisvaltainen lähestymistapa	21
3.1 Viheliäiset ongelmat kestävyyskriisin keskiössä	21
3.1.1 Kompleksisuus todellisuuden systeemien ominaisuutena	21
3.1.2 Kompleksisuus synnyttää viheliäisiä ongelmia	22
3.2 Kokonaisvaltaisella lähestymistavalla viheliäisten ongelmien kimppeun	27
3.2.1 Kokonaisvaltainen lähestymistapa	27
3.2.2 Osavaltainen lähestymistapa	28
3.2.3 Kokonaisvaltainen lähestymistapa ja viheliäiset ongelmat	29
4. Generalismi, holismi ja GH-kehys	31
4.1 Generalistis-holistinen kehys	31
4.2 Generalismi	34
4.2.1 GH-kehysten generalismi	34
4.2.2 Generalismin merkityksiä ja vastakäsitteitä	36
4.3 Holismi	38
4.3.1 GH-kehysten holismi	38
4.3.2 Holismin merkityksiä ja vastakäsitteitä	39
5. Holarkismi ja GHH-kehys	41

5.1 Monitasoisen ajattelun puuttuminen GH-kehyksestä	41
5.2 GHH-kehys: Holarkismin lisääminen GH-kehykseen	42
5.2.1 Hierarkiat ja holarkiat	42
5.2.2 Emergenssi ja kompleksisuuskynnys holarkioiden ominaisuuksina	43
5.2.3 Holarkismi ja GHH-kehys	45
5.2.4 Holismin ja generalismin horisontaalinen ja vertikaalinen suunta	45
5.2.5. GHH-näkökulma ja kompleksisuuden muodot	47
5.2.6 Yksitasoinen ajattelu: Planismi ja reduktionismi	48
5.3 GHH-malli	49
5.3.1 GHH-mallin elementit ja rakentaminen	49
5.3.2 GHH-mallin merkitys kompleksisuuden kesyttämässä	51
6. GHH-kehysten ja -mallin soveltaminen kestävyystieteessä	54
6.1 GHH-kehys ja -malli luontosuhdekäsityksen ymmärtämisessä	54
6.1.1 Planistinen luontosuhdekäsitys	55
6.1.2 Holarkistinen luontosuhdekäsitys	56
6.2 GHH-kehys ja -malli Agenda2030-tavoitteiden jäsentämisessä	57
6.2.1 Agenda2030-tavoitteet ja kestävä kehitys	57
6.2.2 Agenda2030-tavoitteet generalismin näkökulmasta	59
6.2.3 Agenda2030-tavoitteet holismin näkökulmasta	60
6.2.4 Agenda2030-tavoitteet holarkismin näkökulmasta	61
6.2.5 Agenda2030-tavoitteet kokonaisvaltaisesti jäsennettyinä	65
6.3 Käytännön kokemuksia opettajien täydennyskoulutuksessa	66
6.3.1 GHH-kehysten ja -mallin soveltaminen Transformer 2030 -hankkeessa	66
6.3.2 Aineisto ja menetelmät	67
6.3.3 Tulokset ja niiden tarkastelu	68
7. Pohdinta	74
7.1 Dialektisen lähestymistavan merkitys	74
7.1.1 Kokonaisvaltaisuus viheliäisten vyyhtien purkamisessa	74
7.1.2 Osa- ja kokonaisvaltaisuuden dialektinen suhde	76
7.2 Työhön liittyviä tärkeimpiä varauksia	79
7.3 Jatkotutkimusideoita	80
7.4 Lopuksi	83
Lähdeluettelo	85
Liite 1: Osuuteni tämän työn tuloksia läheisesti sivuavissa artikkeleissa	102

# 1. Johdanto

*Kaikki liittyy entistäkin enemmän kaikkeen (Ulkoasiainministeriö, 2014)*

Tämä pro gradu -työ (jatkossa *työ*) on tehty Helsingin yliopiston ympäristömuutoksen ja -politiikan oppiaineeseen. Ympäristö- ja kestävyystieteisiin liittyy voimakas tieteidenvälinen ulottuvuus (esim. Bowler 1997; Ison 2010, 4; Kates ym. 2001; Ostrom 2009), ja myös minä olen suunnannut opintoni sen mukaisesti. Tämä näkyy työssäni, joka sivuaa ja integroi monia tieteenaloja. Työ on luonteeltaan käsitteellis-teoreettinen, joskin pyrin havainnollistamaan ajatuksiani käytännön esimerkeillä sekä työn loppupäähän sijoitetulla, havainnollistavan aineiston esittelyllä. Tutkimuskohteinani ovat ihmisten ajattelu sekä kestävyyskysymysten kompleksisuus ja Rittelin ja Webberin (1973) määrittelemä viheliäisyys. Tavoitteeni on kehittää ajattelun välineitä, joilla kompleksista todellisuutta voisi ymmärtää mahdollisimman kokonaisvaltaisesti – monilla tasoilla sekä ilman liiallista osiin pilkkomista ja näkökulman tiukkaa rajaamista. Monien tutkijoiden mukaan (esim. Ison 2010, 28; Meadows 2008; Pipere 2016; Wiek ym. 2011) kompleksisten kestävyysongelmien ratkaiseminen edellyttää myös tämänkaltaista ajattelumme kokonaisvaltaistamista ja systeemistä lähestymistapaa, ja toivon, että voin omalla panoksellani osallistua niiden kehitystyöhön.

## 1.1 Kompleksisuus ja kokonaisvaltaisuus

### 1.1.1 Viheliäinen kestävyyskriisi

Elämme maapallon tulevaisuuden näkökulmasta aivan poikkeuksellista aikaa. Koskaan aiemmin yksikään muu laji ei ole saanut mittakaavaltaan sellaisia vaikutuksia aikaan planeetallamme kuin nykyihminen (Rockström ym. 2009). Yhteiskuntaamme kuvaavat hyvin sellaiset ilmiöt kuten epävarmuus, jatkuva muutos ja moniulotteiset syy-seuraus-suhteet. Yhteiskuntia ravistelevat monitahoiset sosiaaliset ongelmat, kuten talouden rakenteiden ylläpitämä köyhyys ja ihmisoikeuksien riistäminen (Oxfam 2018). Samalla biosfääri muuttuu ennennäkemättömän laajojen ympäristöongelmien, kuten ilmastonmuutoksen ja valtamerten saastumisen, seurauksena (IPCC 2018; Steffen ym. 2015). Myös massiivinen biodiversiteettikato on huolestuttava uhka – jopa miljoona lajia on vaarassa kuolla sukupuuttoon, ja tietyt elämää ylläpitävät ekosysteemipalvelut ovat romahtamaisillaan (IPBES 2019). Voidaan siis perustellusti puhua vakavasta kestävyyskriisistä.

Luonnehdin näitä nyky-yhteiskuntamme kohtaamia kestävyysongelmia käsitteillä *kompleksisuus* ja *viheliäisyys*. Tällä viitataan siihen, että ne ovat vuorovaikutusten täyttämiä, toisiinsa kietoutuneita ongelmien vyyhtejä (Huutoniemi 2014b); kuvaan kompleksisuutta ja viheliäisyyttä tarkemmin

luvussa 3. Tällaisten ongelmavyyhtien ymmärtämisen ja purkamisen voidaan ajatella olevan yksi aikamme tieteen ja yhteiskuntien suurimmista haasteista (esim. Arnold ja Wade 2015; Bawden ja Allenby 2017; Levin ym. 2012). Reduktionistinen ongelmanratkaisutapa on pyrkinyt purkamaan vyyhtiytyneitä ongelmia pilkkomalla ne osiin ja ratkaisemalla nämä yksittäiset osaongelmat yksi kerrallaan sekä olettamalla, että näin koko ongelmien vyyhti ratkeaa (Vartiainen ym. 2014, 54). On kuitenkin otettava huomioon, että irrottamalla osia kokonaisuudesta kadotamme ymmärryksen vyyhtiin kietoutuneiden osaongelmien keskinäisistä vuorovaikutuksista, joilla taas on ratkaiseva merkitys systeemin kokonaisuuteen (Gershenson ja Heylighen 2004; Patten 2014). Esimerkiksi ympäristötieteissä valitettavan useat menetelmät pyrkivät ratkaisemaan yhden ongelman kerrallaan, eivätkä ne ota huomioon ongelmien usein viheliäistä luonnetta ja yhteyksiä eri ongelmien välillä (Huutoniemi ja Willamo 2014).

### **1.1.2 Osa- ja kokonaisvaltainen sekä dialektinen lähestymistapa**

Perinteinen reduktionistinen tiede on tuottanut meille suunnattomasti innovaatioita ja hyvinvointia, mutta se on ilmeisen riittämätön viheliäisten kestävyysongelmien ratkaisemisessa (ks. esim. Huutoniemi 2014b). Siksi sen rinnalle on omaksuttava myös uudenlaista ajattelutapaa, rakennettava uusia työkaluja ja muutettava tutkimusperinnettä (Ison 2010, 13). Kompleksisuuden ja kompleksisten järjestelmien tutkimus nähdäänkin vastauksena moniin uusiin tiedeongelmiin, joiden suhteen reduktionistinen lähestymistapa on vaikeuksissa. Nämä monimutkaiset järjestelmät ovat olleet jo pitkään tärkeiden innovatiivisten tutkimusten ja sovellusten painopisteenä monilla aloilla. (Costanza ym. 1993; Funtowicz ja Ravetz 1994; Pipere 2016.)

Kompleksisen todellisuuden tarkasteluun tarvitaan sellaisia tapoja ja välineitä, joiden avulla ymmärrys kompleksisuudesta ja viheliäisyydestä säilyy mahdollisimman aitona läpi koko tarkasteluprosessin (Jordan ym. 2014; Pipere 2016). *Tarkastelun välineet kannattaa valita tarkasteltavan sisällön mukaisiksi.* Willamo (2005, 53-54) on nimennyt tämän tärkeän ajatuksen nimellä koherenssin periaate, ja sen merkitystä ovat monet tuoneet esiin (ks. esim. Flood ja Carson 1988, 19-34; Ison 2010, 153-154; Midgley 2000, 1-7).

Koska kompleksisuutta luonnehtivat valittavissa olevien tarkastelunäkökulmien, -kohteiden ja -tasojen moninaisuus sekä keskinäiset vuorovaikutukset, tulisi näitä seikkoja painottaa, kun pyritään ymmärtämään kompleksisuutta (ks. Wells 2012, 172). Tämä painotus korostuu työni lähestymistavassa, jota voi luonnehtia kokonaisvaltaiseksi. Tarkoitan *kokonaisvaltaisella lähestymistavalla* sitä, että muun muassa kestävyyskysymyksiä tarkasteltaessa painotetaan kokonaisuutta ja kokonaiskuvan luomista. Tämä voi tapahtua esimerkiksi käyttämällä monia eri näkökulmia ja kohdistamalla huomio samanaikaisesti moniin kohteisiin, joita jäsennetään monille tasoille painottaen myös kohteiden ja tasojen välisiä vuorovaikutuksia (ks. Willamo 2005, 15).



Pyrkimys ajattelun kokonaisvaltaisuuteen voidaan nähdä ratkaisuyrityksenä todellisen maailman ongelmien (*real world problems*) käsittelyyn (Checkland 2000; Fuller ja Moran 2000). Kuvaan kokonaisvaltaista lähestymistapaa tarkemmin luvussa 3.2.1.

Kokonaisvaltaisen lähestymistavan vastakäsitteenä käytän termiä *osavaltainen lähestymistapa*, jolla tarkoitan Willamo (2005, 15) mukaillen tarkastelun keskittämistä yhteen tai muutamaa lähekkäiseen näkökulmaan tai tarkastelukohteeseen, osien tarkastelun painottamista suhteessa kokonaisuuteen, monien vuorovaikutussuhteiden rajaamista tarkastelun ulkopuolelle tai tarkastelun keskittämistä vain yhdelle systeemiselle tasolle. Tarkennan osavaltainen lähestymistavan kuvausta luvussa 3.2.2.

Osa- ja kokonaisvaltaisuutta yhdistävää tarkastelutapaa nimitetään tässä työssä Heleniusta (2015) ja Willamo ym. (2017a) mukaillen nimellä *dialektinen lähestymistapa*. Sen mukaan osa- ja kokonaisvaltaisuus ovat yhtä tärkeitä tarkastelun ulottuvuuksia ja dialektisen tasapainon löytäminen niiden välille on keskeistä. Itsekin pidän siis dialektista lähestymistapaa vielä tärkeämpänä kuin kokonaisvaltaista, mutta koska kokonaisvaltaisuutta hallitaan tällä hetkellä huomattavasti enemmän kuin osavaltaisuutta (Nature 2007; Willamo 2005, 17 ja 37), haluan keskittää oman työni kokonaisvaltaisen lähestymistavan kehittämiseen.

## 1.2 GH-ajattelusta GHH-ajatteluun

Työni tavoitteena on jatkokehittää kokonaisvaltaisen kestävyystieteellisen lähestymistavan tarpeisiin sekä kompleksisuuden ja viiheliäisten ongelmien ymmärtämiseen soveltuvaa työkalua, jota oppiaineessani on kehitetty jo pitkään. Ensimmäisen version siitä julkaisi Risto Willamo (2005) väitöskirjassaan nimellä *generalistis-holistinen lähestymistapamalli* eli *GH-malli*. Se pohjaa kahteen tukipilariin – generalistiseen ja holistiseen ajatteluun, joita kuvaan tarkemmin luvussa 4.

Olin jo opiskeluni alkuvuosina tutustunut GH-ajatteluun, mutta alusta asti kuitenkin koin, että siitä puuttui tärkeä ulottuvuus – tarkasteltavien systeemien hahmottaminen monitasoisina, hierarkkisin rakennelmina. Myös Willamo näki saman puutteen ja keskusteltuamme asiasta sovimme, että alan hänen ohjauksessaan tehdä pro gradu -työtä tavoitteenani lisätä tämä hierarkkisuuden idea työkaluun.

Työni kannalta ratkaisevaksi muodostui se, että löysin kirjallisuudesta Arthur Koestlerin (1967) luoman käsitteen *holarkia*, joka sopi tavoitteisiini loistavasti. Holarkia on hierarkkisen rakenteen muoto, jossa ajatellaan hierarkian alemmalla tasolla olevan elementin olevan aina osa ylemmän tason elementtiä, ja vastaavasti ylemmän tason elementtien muodostuvan alemman tason

elementeistä ja niiden vuorovaikutuksista toisiinsa. Näin työni tärkeimmäksi tehtäväksi tuli kehittää GH-ajattelusta GHH-ajattelua, integroida Koestlerin holarkia-käsitteen pohjalta kehittämäni *holarkistisen lähestymistavan* eli *holarkismin* näkökulma osaksi GH-työkaluja. Selitän holarkiaan ja holarkismiin liittyviä käsitteitä tarkemmin pääluvussa 5.

Willamo nimitti vuoden 2005 työkalua nimellä *GH-malli*. Työkalun kehityshistorian myötä sen käsitejärjestelmä ja teoreettinen tausta ovat koko ajan vahvistuneet ja uutta versiota nimitetään *GHH-viitekehykseksi*, lyhyemmin *GHH-kehys* (Willamo ym. 2017a ja 2018). Termejä kuten ”malli”, ”kehys” ja ”teoria” käytetään hyvin monella tavoin ja niiden välistä eroa on vaikea määritellä (Frigg ja Hartmann 2018; Kallio 2016, 17). Tässä työssä viittaan kuitenkin termillä *kehys* siihen, että ajatuksille annetaan laajempi käsitteellis-teoreettinen taustoitus kuin puhuttaessa *mallista*, jolla tässä työssä tarkoitan konkreettista ja pelkistettyä kuvausta tarkasteltavasta ilmiöstä. Puhun siis GHH-kehuksesta ja nimitän myös aiempaa (Willamon GH-malliksi nimittämää) vuoden 2005 versiota selkeyden vuoksi GH-kehukseksi.

Tässä työssäni kuitenkin rakennan GHH-kehysten pohjalta myös konkreettisen ja käytännön tarpeisiin pelkistetyn *GHH-mallin* (ks. luku 5.3), joka toimii heuristisesti: muistilistan tai nyrkkisäännön tapaisena kognitiivisena rakenteena, jonka avulla mitä tahansa kompleksista ongelmaa voi pyrkiä hahmottamaan. Sitä on kokeiltu muun muassa kestävyyskasvatuksesta kiinnostuneiden opettajien koulutuksessa Opetushallituksen rahoittamassa Transformer 2030 -hankkeessa (ks. luku 6.3). Willamon vuoden 2005 suoraviivaisesta ”malli-terminologiasta” on siis kehittynyt kaksitasoinen jäsennys, jossa ”malli” viittaa melko konkreettiseen, tiiviiseen ja pelkistettyyn kuvaukseen ja ”kehys” sisältää sekä mallin että sen käsitteellis-teoreettisen taustoituksen.

Ennen kuin aloitin työni Katri Huutoniemi ja Willamo (2014) muokkasivat ja kuvasivat GH-kehuksesta edelleen heuristisen strategian, jota he kutsuivat nimellä ”outward-oriented thinking”, suomennan sen muotoon *ulospäinsuuntautuva ajattelu*. Siinä GH-kehystä syvennettiin eräiltä osin, tiivistettiin sen kuvausta ja erityisesti vahvistettiin yhteyksiä kehysten teoriataustan ja sovellutusten välillä. Koska ulospäinsuuntautuvan ajattelun strategian pääpiirteet löytyvät jo GH-kehysten laajasti taustoitetusta kuvauksesta, puhun työssäni nimenomaan GH-kehysten kehittämistyöstä ja viittaan ulospäinsuuntautuvan ajattelun strategiaan vain niissä kohdissa, joissa juuri erot sen ja GH-kehukseen välillä ovat työni kannalta olennaisia.

### **1.3 Työn tutkimustehtävät sekä tavoitteet, merkitys ja rakenne**

Työn ylätasoinen tutkimustehtävänä on kehittää kokonaisvaltaisen kestävyystieteellisen lähestymistavan tarpeisiin – kompleksisuuden ja viheliäisten ongelmien ymmärtämiseen –

soveltuvaa käsitejärjestelmää sekä tarkempaa heuristista mallia. Tämänkaltaisten työkalujen kehittämisen tarve nykyaikana on tuotu esiin varsin laajasti (esim. Gotts 2007; Ison 2010; Jackson 2006; Pipere 2016). Oma panokseni on kehittää *generalistis-holistis-holarkistista viitekehystä* eli *GHH-kehystä* jo olemassa olevan generalistis-holistisen GH-kehyyksen pohjalta. Järvinen ja Järvinen (2000, 187) toteavat, että jos tutkija kehittää oman lähestymistavan, on tämä jo sinällään tutkimustulos, mutta työn arvoa nostaa, jos hän pystyy osoittamaan, miten lähestymistapaa sovelletaan käytännössä. Niinpä liitän työni loppuun myös pienen empiirisen osion.

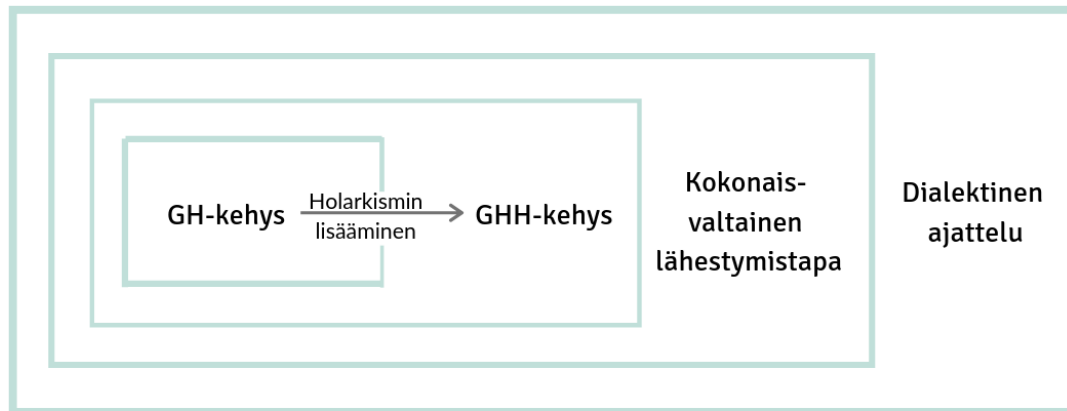
GHH-kehyyksen tärkein merkitys liittyy mielestäni siihen, että se on eksplikoitu melko tarkasti sekä käsitejärjestelmänsä taustan että ymmärryksen edistämiseen liittyvän käyttönsä osalta.

Tarkemmalla tasolla tutkimustehtäviä on kolme:

- 1) GHH-kehyyksen muodostaminen lisäämällä holarkismiksi nimeämäni monitasoisen ajattelun idea GH-kehyykseen
- 2) Heuristisen GHH-mallin rakentaminen GHH-kehyyksen pohjalta
- 3) Luodun kehyyksen ja mallin soveltaminen ja pienimuotoinen kokeileminen kahden esimerkin avulla.

Kolmannen tehtävän esimerkeistä toinen liittyy ihmisen luontosuhdekäsityksiin ja niiden ymmärtämisen problematiikkaan, toinen taas YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden (Agenda2030) jäsentämiseen ja niiden esittämiseen koulujen opetuksessa kokonaisvaltaisesti. Jälkimmäinen sisältää opettajien täydennyskoulutuksen yhteydessä kerätyn pienen empiirisen aineiston.

Tutkimustehtävää 1 käsittelen luvuissa 5.1 ja 5.2, toista tehtävää luvussa 5.3 ja tutkimustehtävää 3 luvussa 6. Niitä ennen esittelen työni tausta-asetelmaa ja metodologiaa (luku 2), nostan esiin kompleksisuuteen, viheliäisiin ongelmiin ja kokonaisvaltaiseen lähestymistapaan liittyvää keskeistä taustateoriaa (luku 3) sekä tietysti esittelen koko kehittämistyön pohjalla olevan GH-kehyyksen luvussa 4. Työn päättävässä luvussa 7 pohdin kokonais- ja osavaltaisuuden erilaisia rooleja ja niiden keskinäistä dialektista vuorovaikutusta viheliäisten ongelmien hahmottamisessa ja ratkaisemisessa. Samassa luvussa reflektoin työtäni kriittisesti sekä nostan esiin tärkeimpiä jatkotutkimusehdotuksia.



Kuva 1: Työn keskeisimmät systeemiset tasot (vrt. Willamo 2005, 16).

Kuvaan 1 on tiivistetty keskeisimmät systeemiset tasot, joilla tämä työ liikkuu. GH-kehys toimii siis työn lähtökohtana, ja tutkimustehtävänä on muodostaa siitä GHH-kehys lisäämällä holarkistinen ulottuvuus sekä alustavasti kokeilla käytännössä testata näin muodostettua laajempaa kehystä ja sen puitteisiin rakennettua heuristista mallia. GHH-kehys on kuvan mukaisesti yksi muunnelma kokonaisvaltaisesta lähestymistavasta. Kestävyystieteen eräänä keskeisenä päämääränä pidän sitä, että siinä päästäisiin kuvassa laajimpana esitettyyn dialektiseen lähestymistapaan, jossa osa- ja kokonaisvaltaisuus ovat toisiaan täydentävässä vuorovaikutuksessa. Työni operoi pääosin GH- ja GHH-kehysten tasolla, mutta kaksi yleisintä tasoa muodostavat tärkeän taustan, jonka kautta perustelen sitä, miksi työni on tärkeä ja mitä sillä tavoitellaan. Kokonaisvaltaisen lähestymistavan kehittämisen näkökulmaa pidän esillä läpi työn, mutta dialektiseen näkökulmaan palaan uudestaan vain työn lopussa. Työ on rajattu pääosin varsin yleiselle tasolle, mutta loppupuolen sovellutusosio sisältää myös yksityiskohtaisempien kysymysten käsittelyä.

## 2. Tutkimuksen ja metodologian kuvaus

### 2.1 Tieteellinen taustani, tutkimusotteeni ja filosofiset lähtökohtani

#### 2.1.1 Soveltavaa lähestymistavan tutkimista

Eräs tärkeimpiä tutkimusotettani kuvaavia seikkoja on se, että kiinnitän vähintään yhtä paljon huomiota siihen tapaan, jolla kysymyksiä tarkastellaan kuin itse kysymysten sisältöön. Keskityn siis lähestymistapojen kehittämiseen. Esimerkiksi ilmastonmuutoksen suhteen on toki tärkeää pyrkiä ymmärtämään siihen liittyvää asiasisältöä, vaikkapa ilmakehän tai päästökompensaation toimintamekanismeja ja niihin vaikuttavia tekijöitä, mutta aivan yhtä tärkeää on pohtia niitä välineitä, joilla tätä ymmärrystoimintaa teemme, sekä niitä maailmankuvallisia ja yhteiskunnallisia ajattelumalleja, joita välineiden taustalta löytyy (ks. Flood ja Carson 1988, 19-34; Guba 1990; Midgley 2000, 1-7).

Sisältö ja lähestymistapa, substanssi ja paradigma, tarkastelun kohde ja työkalut ovat tietysti syvällisesti ajateltuina erottamattomia ja yhteen kietoutuneita, mutta silti niiden käsitteellinen eriyttäminen on havainnollistavaa ja auttaa hahmottamaan sekä tutkimustoiminnan että ylipäätään todellisuuden luonnetta (Willamo 2005, 12-16). Niinpä jäsennän tämän käsiteparin avulla tekstiäni läpi työn ja määrittelen termit tässä lyhyesti.

*Sisältö*, substanssi, viittaa tässä työssä tarkasteltavaan kohteeseen, jonka muodostavat ympäristö- ja kestävyyskysymysten muodostama kenttä sekä toisaalta siihen liittyvä inhimillinen ajattelu. Olennaisin sisältökysymyksiin liittämäni luonteenpiirre on kompleksisuus: miellän tuon kentän viheliäisten ongelmien täyttämänä.

*Lähestymistapa* taas liittyy tarkastelijaan ja hänen tapaansa tehdä tarkastelua. Willamo (2005, 15) mukaillen tarkoitan lähestymistavalla sitä ajatusten ja toimintamallien muodostamaa kokonaisuutta, joka määrää, miten vaikkapa ympäristö- ja kestävyysproblematiikkaa tarkastellaan, jäsennetään ja arvioidaan sekä millaista käytännön ihmistoimintaa ympäristönsuojelu, kestävä kehitys tavoittelu ja vuorovaikutus muun luonnon kanssa yleisemmin ovat. *Ajattelutavalla* tarkoitan lähestymistavan muodostaman kokonaisuuden ajatuksellista ulottuvuutta. Lyhennän ajattelutavan käsitteen usein muotoon *ajattelu*, jos asiayhteys on sellainen, ettei mielestäni ole vaaraa sekoittaa käsitettä ”ajattelun” arkisempaan merkitykseen. Tässä työssä keskeisimmät lähestymistapakäsitteet ovat *kokonaisvaltainen* ja *osavaltainen lähestymistapa* (luku 3.2) sekä työn tärkeimmät tutkimuskohteet *GH-* ja *GHH-kehys*, jotka ovat eräs sovellutus kokonaisvaltaisesta lähestymistavasta ja jotka kuvataan pääluvissa 4 ja 5.

Työni on ennen kaikkea lähestymistavan *soveltavaa tutkimusta*, jonka tuloksilla on selvä käyttötarkoitus viheliäisiin kestävyysongelmiin liittyvän ymmärryksen lisäämiseksi ja sitä kautta ongelmien ratkaisuedellytysten parantamiseksi. Työssä on myös selvä *kehittämistutkimuksen* ulottuvuus, koska sen yhtenä tavoitteena on kehittää aiemmin luotua lähestymistapakehystä eteenpäin. Koska työ ei ole esimerkiksi aatehistoriallinen, en esittele käyttämieni käsitteiden historiallista taustaa enempää kuin työni soveltamistarkoituksen kannalta on mielestäni tarpeellista, vaan pyrin kuvauksissani koko ajan optimoimaan käsitejärjestelmän soveltamiskelpoisuutta viheliäisten ongelmien hahmotustyössä. Jonkin verran *perustutkimuksen* sävyjä työhön tuo sen operointi yleisellä käsitteellis-teoreettisella tasolla, vaikka takana onkin koko ajan soveltava pyrkimys kestävyysongelmien ratkaisemiseen. (Ks. Anttila 2014, luku 1.1; Niiniluoto 1986.)

### 2.1.2 Työn tieteenala

Tämän työn voi kiinnittää ainakin neljään tieteelliseen suuntaukseen. Työssä voi sanoa olevan vahvasti niin ympäristönsuojelutieteellinen, kestävyystieteellinen, systeemitieteellinen kuin poikkitieteellinenkin ulottuvuus. Yliopistonäkökulmasta työn taustalla ovat nykyinen pääaineeni ympäristömuutos ja -politiikka sekä erityisesti *ympäristönsuojelutiede*, joka oli pääaineeni valtaosan opinnoistani<sup>1</sup> ja johon identifioidun tieteellisessä mielessä vahvasti. Ympäristönsuojelutieteen professuurin oppialan säättävä asetusteksti määritteli sen alaksi, joka tutkii *ympäristöongelmien syitä, ilmenemistä luonnossa ja ratkaisukeinoja* (Helsingin yliopisto 1995). Omaan tieteelliseen identiteettiini sopii vielä paremmin Willamon (2005, 67-69) visioima kuvaus, jonka hän on tehnyt täydentämällä edellä mainittua virallista oppialamääritelmää kokonaisvaltaisuuden näkökulmalla: ala tutkii *ympäristöongelmien syitä, ilmenemistä luonnossa ja ratkaisukeinoja eri tieteenalojen näkökulmista ja näiden näkökulmien välisiä yhteyksiä ja vuorovaikutuksia tarkastellen*.

Ympäristönsuojelutieteen lisäksi työni tieteenalaksi voi hyvin nimetä *kestävyystieteen*. Mielestäni on tärkeää puhua ympäristökysymyksistä osana laajempaa kestävyysproblematiikkaa, mikä onkin nykyisin vakiintunut ajattelu- ja puhetapa (ks. esim. Spangerberg 2011 ja Wiek ym. 2011). Ympäristö- ja kestävyyskysymyksiin keskittyminen näkyy kaikkein selvimmin työni loppupuolen soveltamisosiossa, mutta läpi työn valitsen havainnollistavat ja soveltavat esimerkkini pääosin näiden kysymysten piiristä. Toisaalta työssä rakennettavat GHH-kehys ja -malli ovat kokonaisvaltaisia työkaluja, joita voi periaatteessa käyttää monella tieteenalalla ja monenlaisten ongelmavyöhtien purkamisessa. Tällainen tulosten monikäyttöisyys ja "sisällöttömyys" onkin tyypillistä kolmannelle työni tieteenalaa määrittelevälle suuntaukselle, systeemiseen ajatteluun

---

<sup>1</sup> Aloitin opintoni ympäristönsuojelutieteen oppiaineessa, joka yhdistyi syksyllä 2011 ympäristöbiologian kanssa muodostaen uuden ympäristömuutoksen ja -politiikan oppiaineen. Vuonna 2018 ympäristönsuojelutiede katosi vanhasa muodossaan lopullisesti, joten FM-tutkintoni pääaineeksi muuttui ympäristömuutos ja -politiikka.

pohjaavalle *systeemitieteelliselle* työskentelylle. Soini (2017) esittääkin systeemisen lähestymistavan yhtenä kestävyystieteen kaikkein keskeisimmistä piirteistä.

Systeemisellä ajattelulla tarkoitetaan nykyisessä tieteellisessä keskustelussa usein suunnilleen samaa kuin tässä työssä kokonaisvaltaisella ajattelulla (luku 3.2.1, ks. myös. Mononen ym. 2016). Itse en käytä sitä kokonaisvaltaisuuden synonyyminä, ja pyrin selvyyden vuoksi välttämään sellaisia sanoja kuin “systeemiajattelu”, “systeeminen ajattelu”, “systeemitiede” ja “systeeminen tiede”. Metodologiassani ja terminologiassani on kuitenkin kaksi keskeistä seikkaa, jotka kumpuavat aivan systeemisen ajattelun ytimestä, ja niiden yhteydessä käytän systeemi-sanaa ja sen pohjalle rakennettuja yhdyssanoja. Ensinnäkin käsitän kaikki todellisuuden ilmiöt systeemeinä ja nimitän niitä niin. Toiseksikin systeemisestä ajattelusta tuttu todellisuuden jäsentäminen hierarkiatasolle on oleellinen osa työskentelyäni ja tutkimustehtävien ratkaisustrategiaa.

Systeemisyyden lisäksi Soini (2017) esittää kestävyystieteen keskeiseksi piirteeksi myös neljännen työtäni leimaavan tieteellisen suuntauksen tai lähestymistavan – *poikkitieteellisyyden*. Sillä tarkoitetaan yleensä tieteidenvälisyyden syvintä, vahvimmin tieteenaloja integroivaa astetta (Huutoniemi 2010). Se on mielestäni tärkeä osa tieteen kokonaisvaltaisuutta. Olen mieltynyt Juvaksen ja Siitosen (1991, 30) ajatukseen siitä, että poikkitieteellisyys pohjaa kriittiseen ajatteluun ja Habermasin (1972) emansipatoriseen tiedonintressiin ja näin korostaa mahdollisimman pitkälle vietyä vapautumista vallitsevien tieteenalarajojen kahleista. Nykyisin poikkitieteellisyyden käsitteellä viitataan myös tutkimukseen, joka pyrkii laajentamaan tiedontuotannon kenttää akateemisten tieteenalojen ulkopuolelle ja hyödyntämään tieteellisen tiedon lisäksi myös muunlaista asiantuntemusta (Huutoniemi 2010 ja Soini 2017).

### **2.1.3 Kokonaisvaltaisen ympäristönsuojelutieteellisen lähestymistavan kehitystyö**

Tarkemmin ottaen taustani on pääaineessani tehdyssä *kokonaisvaltaisen ympäristönsuojelutieteellisen lähestymistavan* kehitystyössä. Sen käynnisti jo professori Pekka Nuorteva 1970-luvulla (Nuorteva 1991; ks. myös Lodenius ym. 2004). Kehitystyön eri puolien lyhyitä kuvauksia on tallentunut mm. Berningerin ym. (1996, vi-vii), Willamon (2005, 26-27, 198 alaviite 106 ja liite 5), Huutoniemen (2012, 7) sekä Heleniuksen (2015, 19) teksteihin. Itse lähestymistapaa kuvaan tarkemmin luvussa 3.2.1. Sen piirissä tai pohjalta on syntynyt runsaasti oppimateriaaleja (esim. Berninger ym. 1996; Lyytimäki ja Hakala 2008), tieteellisiä ja muita julkaisuja (esim. Nuorteva 1992; Willamo 1992; Massa ja Paloniemi 2002; Tapio ja Willamo 2008; Helenius 2012; Haapanen ja Tapio 2016; Willamo ym. 2017a ja b sekä 2018) ja opinnäytetöitä.

Kehitystyössä on aina ollut läsnä vahva pedagoginen ulottuvuus (ks. esim. Lodenius ja Willamo 2000; Willamo ym. 2017b), mikä on vetänyt mukaan paljon opiskelijoita. Osa vanhemmista

työskentelyssä mukana olleista tutkijoista on sittemmin perustanut FIDEA-tutkimusverkoston<sup>2</sup>, jonka piirissä kirjoitettu teos *Transdisciplinary Sustainability Studies – A Heuristic Approach* (Huutoniemi ja Tapio 2014) johdatti minut – ja tämän työn – heuristiikan pariin (ks. luku 2.2.1). Me nuoremmat taas perustimme vuonna 2014 kestävyystieteellisen oppimisen ja tutkimuksen verkosto *Kudelman*<sup>3</sup>, jonka piirissä on jatkettu GH-ajattelutavan kehitystyötä.

Tutkielmani ollessa vielä kesken kävi ilmeiseksi, että GHH-kehyksellä olisi jo paljon kysyntää esimerkiksi kestävän kehityksen koulutuksen saralla, ja päätimme julkaista se tieteellisillä foorumeilla. Pääaineeni silloinen professori Pekka Kauppi ei nähnyt tutkielmani kannalta mitään ongelmaa siinä, että osa sen keskeisimmistä tuloksista julkaistaan tieteellisissä artikkeleissa ennen tutkielman valmistumista. Niinpä teimme Kudelma-verkostossa aiheesta kolme artikkelia, joissa olen kaikissa keskeisenä kirjoittajana (Willamo ym. 2017a ja b sekä 2018). Heti artikkeleiden julkaisemisen jälkeen Kudelmalle esitettiin ensimmäiset yhteistyöpyynnöt, joissa toivottiin mahdollisuutta ottaa GHH-kehys käyttöön kestävän kehityksen koulutushankkeessa. Tämän seurauksena osallistun itse parhaillaan kouluttajana Opetushallituksen rahoittamaan opettajien täydennyskoulutushankkeeseen *Transformer 2030 - opettajat kestävän kehityksen muutosagentteina*<sup>4</sup>, jossa GHH-kehys on keskeinen työkalu ja jota luvussa 6 esittelemäni havaintoaineisto koskee.

Kaiken edellä kerrotun seurauksena syntyi siis tilanne, jossa alun perin minun pro gradu -työn käsikirjoituksessa luomani holarkismin käsite ja GHH-työkalut tulivat jo osittain julkaistuiksi ja myös niiden soveltaminen käytäntöön alkoi ennen tutkielman valmistumista. Liitteenä 1 on selvitys siitä, mikä on minun ja tutkielmani osuus tässä kehitystyössä ja edellä mainituissa artikkeleissa.

Helenius (2015, 19-20) on kuvannut kokonaisvaltaisen ympäristönsuojelutieteellisen lähestymistavan ja sen kehitystyön suhdetta muihin kokonaisvaltaisen ajattelun muotoihin ja niiden kehitykseen. Kuten hän toteaa, kokonaisvaltaisen ajattelun idea on sinänsä ikivanha, peräisin jo ainakin antiikin Kreikasta ja itämaisissa kulttuureissa sitäkin varhaisemmalta ajalta (ks. esim. Luukkanen 1994b, 21-28). Esimerkiksi Brownin (2008, 151) mukaan se on ihmiselle hyvin luontainen tapa ajatella. Nykyinen aikamme on vain ”hukannut” sen uuden ajan alusta alkaneen reduktionistisen tieteen ja tekniikan menestyksen ja dominoinnin myötä (ks. Willamo 2005, 38-47).

Myös ympäristökysymyksiin liittyen kokonaisvaltaista ajattelua on tuotu esiin jo kymmeniä vuosia (ks. esim. Raumolin 1982, Bowler 1997, Røpke 2005, Massa 2009, Huutoniemi ja Willamo 2014, 24-

---

<sup>2</sup> Frameworks for Interdisciplinary Environmental Analysis, ks. [www.fidea.fi](http://www.fidea.fi)

<sup>3</sup> Kudelma - kokonaisvaltaisen ja kestävän systeemisen muutoksen verkosto, ks. [www.helsinki.fi/kudelma](http://www.helsinki.fi/kudelma)

<sup>4</sup> Ks. <https://www.gloaalikasvatus.fi/verkosto/tukea-opetukseen/transformer-2030-hanke>



27). Esimerkiksi Rooman klubin *Kasvun rajat* -raportti (Meadows ym. 1972) – ajattelusuunnan klassikko ja ympäristönsuojelutieteen piirissä tehdyn kehitystyön taustalla olevista historiallisista pohjateoksista ehkä tärkein (Willamo 2016). Myös työssäni keskeisen *viheliäisten ongelmien* käsitteen kuvaus tehtiin samoihin aikoihin Rittelin ja Webberin (1973) toimesta, joskaan he eivät liittäneet ajatuksiaan erityisesti juuri ympäristökysymyksiin.

## 2.1.4 Filosofisia lähtökohtia

### Epistemologinen painotus

Työn rajaaminen yleiselle systeemitasolle aiheuttaa sen, että keskeisimmät käsitteet ovat yleisiä, ”suuria”. Tämä tuo työhön melko voimakkaan filosofisen näkökulman, mutta filosofia on kuitenkin työssä vain tukitiede ja ajatteluani ohjaava väline. Tämä ei ole filosofian opinnäytetyö, enkä käsittele kysymyksiä filosofiatieteen näkökulmasta kovinkaan perusteellisesti vaan lähinnä tukeudun tiettyihin filosofian alan käsitteisiin sekä filosofiasta tuttuun problematisoivaan, eksplikoivaan ja argumentoivaan tutkimusotteeseen (ks. Niiniluoto 1984, 22).

Pidän kuitenkin tärkeänä kuvata keskeisimpiä filosofisia lähtökohtiani. Kuten sanoin, ympäristöongelmien kestävä ratkaiseminen vaatii mielestäni syvällisiä muutoksia käytännön ympäristönsuojelutyön taustalla olevissa maailmankatsomuksellisissa lähtökohdissa. Niiniluoto (1984, 6 ja 87) jakaa maailmankatsomuksen kolmeen ulottuvuuteen: 1) todellisuuden syvintä luonnetta pohtivaan ontologiseen, 2) tietoteoreettiseen eli epistemologiseen sekä 3) arvoteoreettiseen osaan. Guba (1990) taas esittää, että tieteellisen työskentelyn taustalla olevat paradigmat koostuvat kolmesta komponentista: ontologisesta, metodologisesta ja epistemologisesta. Tässä työssä painottuu kaikkein voimakkaimmin epistemologinen ulottuvuus. En kovin paljon käsittele esimerkiksi eettisiä kysymyksiä, eikä pääpaino myöskään ole ympäristöproblematiikan ontologisen olemuksen pohtimisessa, vaikka jälkimmäinen muodostaakin tärkeän näkökulman työssäni. Tärkein tavoitteeni on kehittää ja kuvata käsitejärjestelmiä ja työkaluja, joiden tarkoitus on nimenomaan auttaa tiedollisessa hahmottamis- ja järjestelytyössä ja siten edistää ympäristönsuojelua aivan käytännön tasollakin. Tätä kautta epistemologian rooli nousee eniten esiin. Guban (1990) korostama metodologinen komponentti on myös vahva näkyen omien metodologisten valintojeni lisäksi siinä, että pyrin nimenomaan kehittämään kompleksisuuden käsittelyyn sopivaa lähestymistapaa. Tutkin ”ajattelun metodologiaa”.

Näkökulmani ympäristöfilosofiaan ei siis ole kovin tyypillinen – perinteisestihän se on painottunut eettisiin ja yhteiskuntafilosofisiin kysymyksiin (ks. esim. Oksanen ja Rauhala-Hayes 1997; Lähde 2014). Mutta myös epistemologia ja ontologia ovat aina läsnä, kun hahmotamme ja määrittelemme ympäristö- ja muita ongelmia. Se, minkä joku kokee ongelmana, ei ole sitä toiselle, ja eri osapuolien

erilaiset maailmankuvat ja tietokäsitykset johtavat usein erilaisiin ongelmakuviiin, mikä on kokonaisvaltaisen lähestymistavan kannalta hyvin olennainen huomio (ks. esim. Klein 2004).

### **Näkökulmarelativismi ja fallibilismi**

Maailmankatsomustani – ja tätä työtä – leimaa monelta osin relativistinen ajattelutapa. Monien luonnonlakien mukaan toimivien ilmiöiden suhteen olen kyllä ontologisesti realisti: ympäristötieteilijänä uskon toki, että hiilidioksidimolekyylejä on olemassa ihmisen tajunnasta riippumatta ja niiden määrän lisääntyminen ilmakehässä yleisesti ottaen voimistaa kasvihuoneilmiötä. Mutta tällaisten ontologisten kysymysten pohtimisen edelle mielessäni menee herkästi epistemologinen näkökulma: mitä voimme tietää ontologisesta todellisuudesta?

Pidän tärkeänä korostaa, että jokaisella yksilöllä on maailmasta oma näkemyksensä, jota kukaan muu ei tarkalleen jaa. Nihilistiseen ”millään ei ole väliä” -relativismiin en kuitenkaan halua sortua, vaan relativismini on luonteeltaan paljon idealistisempaa (ks. Hautamäki 2018, 213– 214, Willamo 2005, 295). Koen itselleni luontaiseksi, kaikkea ajatteluani ohjaavaksi, *näkökulmarelativismi*, jonka vaikutus näkyy myös tässä työssä aivan läpäisevästi. Se on yksi epistemologisen relativismin muoto, jossa tietoväitteet suhteutetaan näkökulmiin. Näkökulmarelativismi mukaan tietoa voi syntyä ainoastaan silloin, kun todellisuutta tarkastellaan mahdollisimman monesta eri näkökulmasta. Näin ollen todellisuutta ei voida tyhjentää vain yhteen näkökulmaan eikä ole olemassa mitään näkökulmavapaata tapaa lähestyä tietoa todellisuudesta. (Hautamäki 2018, 9.)

Näkökulmarelativismi lisäksi tämän työn suhdetta tietämiseen, totuuteen ja muihin epistemologian peruskysymyksiin luonnehtii Charles Peircen ensimmäisenä kuvaama ja muun muassa Karl Popperin edelleen kehittämä *fallibilismi*. Fallibilismin mukaan tiedolla ei ole ehdottoman varmaa perustaa, vaan erehtymisen mahdollisuus on aina tieteessä ja tieteellisessä tiedon hankinnassa läsnä (Tieteen termipankki 2018a). Popperin (1995) mukaan mitään teoriaa ei voida todistaa täysin oikeaksi, vaan ainoastaan vääräksi. Näin ollen tiede kehittyy teorioiden kumotessa toisiaan ja tieteellisen tiedon kasvaessa. Hyvänä esimerkkinä tästä on vielä 1970-luvun alussa tiedeyhteisössä vallinnut käsitys ihmistoimien vaikutuksesta lämpötilan kehitykseen maapallolla: osa teorioista ennusti ilmaston lämpenevän erityisesti hiilidioksidipäästöjen vuoksi, kun taas toisten mukaan ilmasto oli kylmenemässä muun muassa hiukkaspäästöjen takia (ks. Strahler ja Strahler 1974, 143-164).

## 2.2 Taustakirjallisuus, aineistot ja metodologia

### 2.2.1 Taustakirjallisuus ja aineistot

Käsitteellis-teoreettisissa töissä ei usein ole lainkaan empiiristä aineistoa, minkä vuoksi työskentelyä ohjanneen taustakirjallisuuden merkitys on erityisen suuri. Omassa työssäni on pieni empiirinen aineisto, mutta sen rooli on niin rajattu, että katsoin parhaaksi kuvata sen kokonaan luvussa 6.3, jossa sen tuloksiakin käsitellään. Lisäksi läpi työn esitän havainnollistavia ja konkretisoivia esimerkkejä, joita olen kerännyt lähinnä kestävyysalan mutta myös muiden alojen tieteellisistä ja populaareista julkaisuista, muualta mediasta sekä kestävyysalaa ja yleisesti inhimillistä toimintaa havainnoimalla.

Tässä työssä käytetty taustakirjallisuus voidaan työn keskeisen jäsenyyksen mukaisesti jakaa karkeasti sisältö- ja lähestymistapakysymyksiä käsittelevään kirjallisuuteen. Työn sisältöteemoihin liittyvässä taustakirjallisuudessa keskeisiä ovat ensinnäkin kirjoitukset, jotka avaavat viheliäisten ongelmien taustateoriaa ja tutkimusta. Koko käsitteen vakiinnutti Horst Rittel ja Melvin Webberin yhteiskuntapolitiikkaa käsitellyt artikkeli *Dilemmas in a General Theory of Planning* vuodelta 1973. Sen lisäksi itselleni keskeisiä lähteitä olivat erityisesti Peter Balintin, Ronald Stewartin, Anand Desain ja Lawrence Waltersin (2011) teos *Wicked Environmental Problems: Managing Uncertainty and Conflict* sekä Valerie Brownin (2010) toimittama *Tackling wicked problems through transdisciplinary imagination*. Ensin mainittu käsittelee kattavasti viheliäisten ongelmien käsitteistöä ja sisältää havainnollistavia esimerkkejä erilaisista menetelmistä viheliäisyyden käsittelemiseen, jälkimmäisessä taas korostetaan poikkitieteellisyys merkitystä viheliäisten ongelmien ratkaisumahdollisuuksien löytämisessä ja perustellaan tätä lukuisien esimerkkien avulla.

Työni sisällöllisen puolen tärkeänä taustakirjallisuutena ovat tietysti toimineet myös lähteet, joissa käsitellään ympäristö- ja kestävyyskysymyksiä. Näitä lähteitä on paljon, mutta erikseen on mainittava tuoreet kansainväliset raportit kuten Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC 2018) julkaisema raportti *Global Warming of 1.5C* maapallon ilmaston hälyttävän nopeasta lämpenemisestä sekä Hallitustenvälisen luonnon monimuotoisuus- ja ekosysteemipalvelupaneelin (IPBES 2019) raportti *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*, joka nosti esiin edessä olevan uhkakuvan globaalista biodiversiteettikadosta. Nämä globaaleja viheliäisiä ongelmia kuvaavat teokset vahvistivat prosessin loppuvaiheessa käsitystäni työni merkityksestä ja ajankohtaisuudesta.

Lähestymistavan osalta olennaisin teos tämän työn taustalla on Risto Willamon (2005) väitöskirja, *Kokonaisvaltainen lähestymistapa ympäristönsuojelutieteessä: Sisällön moniulotteisuus ympäristönsuojelijan haasteena*, jossa esiteltävää GH-kehystä jatkokehitän tässä työssä GHH-

kehykseksi. Lisäksi holoneihin ja holarkioihin pohjaavan käsitejärjestelmän luoneen Arthur Koestlerin (1967) teos *Ghost in the Machine* oli tietysti aivan keskeisessä roolissa luodessani holarkismin käsitettä. Ray Isonin (2010) *Systems Practice: How to Act in a Climate-Change World* sekä Rosalind Armsonin (2011) *Growing wings on the way: Systems thinking for messy situations* ovat toimineet tärkeänä systeemisen ajattelun taustakirjallisuutena. Katri Huutoniemen ja Petri Tapion (2014) toimittama *Transdisciplinary Sustainability Studies : A Heuristic Approach* pohjusti käsityksiäni heuristiikan sekä poikkitieteellisen lähestymistavan merkityksestä kestävyysongelmien tarkastelussa.

### 2.2.2 Metodologia

Käsitteellis-teoreettiselle tutkimusotteelle on luonteenomaista, että metodologinen viitekehys koostuu monesta ulottuvuudesta (esim. Flood 2010; Jackson 2006; Midgley 2002; Nurmela 2002, 47). Guban (1990) kuvaamista, tieteellisen työskentelyn taustalla olevista vaihtoehtoisista ajatusmalleista konstruktivistinen paradigma kuvaa työskentelyäni hyvin. Metodologialtaan tämä paradigma pohjaa Guban mukaan hermeneuttis-dialektiseen otteeseen. Etenemisensä puolesta työni noudattaakin voimakkaasti hermeneutiikan ja etenkin hermeneuttisen kehän mallia. Muita tärkeitä metodologisia tukipilareitani ovat abduktiivinen päättely ja systeeminen tutkimuskohteiden kuvaustapa.

### Käsitteellis-teoreettinen tutkimus

Käsitteellis-teoreettisessa tutkimuksessa tutkimuskohteesta ei tehdä välittömiä havaintoja vaan siitä luodaan kuvaa tutustumalla aiempaan kirjallisuuteen ja rakentamalla käsitteellisiä ajatusrakenteita (Jyväskylän yliopisto 2015). Tällainen työskentely vaatii kriittistä ajattelua sekä laaja-alaista perehtymistä kirjallisuuteen. Siinä esitetään teoreettinen ongelma ja tehdään sitä koskevia tulkintoja ja synteesejä esimerkiksi luomalla uusia käsitteitä, malleja tai teorioita, jotka aiempaa paremmin kuvaavat keskeisiä seikkoja tutkitusta ilmiöstä (Järvinen ja Järvinen 2000, 10).

Käsitteellis-teoreettisessa lähestymistavassa ei hyödynnetä mitään selkeää, olemassa olevaa tutkimusmallia, mutta siinä on Niiniluodon (1984, 62-63) mukaan kolme olennaista komponenttia: problematisointi (aiempien lähtökohtien kyseenalaistaminen), *eksplikointi* (epäselvästi muotoiltujen tai tiedostamattomien käsitysten tekeminen selkeäksi sekä niiden analysointi) sekä *argumentointi* (perustelujen ja vastaesimerkkien etsiminen ja omien käsitysten arviointi niiden pohjalta).

Tässä työssä problematisointi lähtee yleisellä tasolla liikkeelle ajatuksesta, että länsimaissa tieteessä vallitseva osavaltainen lähestymistapa ei yksinään riitä tuottamaan tarpeeksi ymmärrystä kompleksisista kestävyyskysymyksistä, vaan niiden ymmärtämiseen tarvitaan myös

kokonaisvaltaista lähestymistapaa ja näiden kahden lähestymistavan dialektista vuoropuhelua. Työn varsinainen problematisointi kohdistuu kuitenkin GH-kehukseen: nostan esiin, että siitä puuttuu todellisuutta systeemiin tasoihin jäsentävä elementti ja että tämän elementin lisääminen vahvistaisi kehystä kestävyystieteellisenä ymmärrystyökaluna. Eksplikointivaiheessa nimeän holarkismin käsitteen ja kuvaan analyttisesti sen tarkoittaman lähestymistavan liittäen sen osaksi GH-kehystä. Luon näin syntyneestä GHH-kehuksesta myös konkreettisemmän heuristisen GHH-mallin, jonka toimivuutta myös tutkin pienen aineiston avulla siirtyen näin hetkeksi empiiriseen työskentelyyn. Argumentoiva ote on voimakkaimmillaan työn loppuluvuissa, joissa pohdin kriittisesti työn tuloksia: toisaalta tarkemmin GHH-kehysten ja -mallin toimivuutta ja toisaalta yleisemmin kokonaisvaltaisen, osavaltaisen ja dialektisen ajattelun roolia kestävyysongelmien ratkaisemisessa.

### **Hermeneuttinen kehä**

Hermeneuttisen kehän käsite tuli tunnetuksi Hans-Georg Gadamerin kirjoituksissa 1960-luvulla, mutta käsite löytyy jo Martin Heideggerin eksistenssifilosofiasta (Tieteen termipankki 2017). Gadamer (2004, 29–39) kuvaa hermeneuttista kehää prosessina, jossa kokonaisuus ymmärretään osiensa kautta, ja osat kokonaisuuden kautta (ks. Mantzavinos 2016; Koski 1995). Hermeneutiikan tärkeä epistemologinen ja metodologinen viesti on, että kompleksisia ilmiöitä ymmärretään aina jostakin näkökulmasta, tutkijan omasta esiymmärryksestä riippuen. Gadamerin (2004, 129) mukaan hermeneutiikka tarkoittaa ennen muuta ihmiselle luonnollista tiedonmuodostuskykyä, eli se on enemmän kuin pelkkä metodi.

Hermeneuttisen kehän kuvaama ajattelun jatkuva, spiraalimainen kehittyminen ja liikkuminen kokonaisuuden ja osien välillä kuvaa työtapaani erinomaisesti. Tällaisessa prosessissa syyt ja seuraukset eivät ole selkeitä, vaan ne kietoutuvat toistensa ympärille ja asetetut lähtökohdat, valittu menetelmä ja saadut tulokset sulautuvat suurelta osin yhteen. Esimerkiksi työni kysymys siitä, miten voi ymmärtää kompleksisia kysymyksenasetteluja, sisältää mielestäni kompleksisen kysymyksenasettelun. Saman kehämäisyyden voi ilmaista myös sanomalla, että tutkin kokonaisvaltaista lähestymistapaa kokonaisvaltaisella lähestymistavalla (vrt. Willamo 2014, 242), ja tarkemminkin: GHH-kehystä kehittäessäni käytin GHH-kehystä – eli laajentavaa, yhdentävää ja hierarkisoivaa ajattelua (ks. luvut 4 ja 5). Tämä tapahtui alussa pääosin intuitiivisesti, mutta työn edetessä myös koko ajan enemmän tietoisesti.

### **Abduktiivinen päättely**

Abduktiivisen päättelylogiikan kehitti nykyaikaiseen muotoon Charles Peirce mutta Anttilan (2014, luku 7.4.) mukaan se tunnetaan jo Aristoteleen ajattelusta. Abduktion keskeinen elementti on ajattelu. Sen lähtökohtien mukaan tieteelliseen teorianmuodostukseen liittyy jokin johtoajatus tai

johtolanka, joka on koko ajan pohjalla, kun ajatteluprosessia systematisoidaan tieteelliseen muotoon – pohjaten toki yleisiin normeihin siitä, mikä on tieteellistä, mikä ei. Abduktio ei siis induktion tapaan lähde puhtaasti havainnoista, muttei myöskään deduktiivisen mallin mukaisesti ota lähtökohdakseen valmista hypoteesia tai teoriaa. Abduktio on induktion ja deduktion välimuoto, jossa intuition merkitys on usein keskeinen: tutkimusta ohjaava johtoajatus voi joskus olla luonteeltaan hyvinkin epämääräinen intuitiivinen oletamus. Se auttaa keskittämään havainnoinnin sellaisiin seikkoihin, joiden on perusteltua uskoa tuottavan uusia näkemyksiä, ajatuksia tai teoriaa tutkittavasta ilmiöstä ja johtavan lopulta parhaaseen mahdolliseen selitykseen. Johtoajatus voi muuttua prosessin edetessä ja apuna prosessissa käytetään tietysti myös omia havaintoja, muilta omaksuttuja teorioita sekä lähdekirjallisuutta. (Grönfors 2011, 17; Anttila 2014, luku 7.4.)

Taustalla on ajatus, jonka mukaan ihmisen kokemukset ovat aina loogisia, minkä vuoksi itse kokemuksesta ei voi epäillä. Epäilyttävää on vain se, jos kokemus esitetään yleispätevänä. Raami (2015, 35) korostaa, ettei tutkija voi sulkea pois omaa intuitiotaan, vaikka haluaisikin. Ei ole mahdollista toimia vain tietoisien päättelyn tai puhtaan rationaalisen ajattelun pohjalta, vaan todellisuudessa tieteelliseen ajatteluun sekoittuu aina myös intuitiota.

Esimerkiksi työni keskeisimmäksi elementiksi päätenyt, holarkian ajatukseen liittyvä käsitejärjestelmä (luku 5) löytyi sinnikkään intuitioon uskomisen avulla. Olin varma, että sen kuvaamalle asialle *täytyy* olla olemassa jo valmis käsite. Tein tiedonhakuja ja kyselin asiaa monelta suunnalta, mutta mistään ei löytynyt sopivaa termiä. Lopulta kuin sattuman kaupalta, holarkia-termi ponnahti esiin lukiessani muuta taustakirjallisuutta työhöni liittyen.

## Heuristiikka

Heuristiikka on oppi tietoon ja oivalluksiin johtavista menetelmistä, joita käytetään ajattelun apuvälineenä esimerkiksi ongelmanratkaisutilanteissa (Tieteen termipankki 2019). Heuristiikan käsite tulee kreikan kielen sanasta "*heureka*" (*löysin*). Heuristiikka voidaan määritellä strategiaksi, jossa vain pieni osa saatavilla olevasta tiedosta päätetään ottaa osaksi ongelmanratkaisua tai päätöksentekoa (Gigerenzer 2008). Heuristisia menettelytapoja ovat esimerkiksi nyrkkisääntöjen ja käytännöstä johdettujen toimintamallien käyttäminen, yrityksen ja erehdyksen kautta eteneminen, vaihtoehtojen listaus ja punnitseminen sekä monenlainen intuitiivinen työskentely (Klein 2014, xiv).

Ulrich (1994, 41) kiteyttää heuristiikan olevan sitä, kun "epistemologia tuodaan maan päälle", sillä sekä heuristiikka että epistemologia painivat saman perustavanlaatuisen ongelman – epävarmuuden – kanssa. Ne molemmat tulevat olennaisiksi silloin, kun olemassa olevat menetelmät eivät enää riitä käsillä olevan ongelman ratkaisuun. Heuristiikassa oleellista on löytää ongelman kannalta olennaiset kysymykset sekä taustatieto, jotta ongelman ymmärtäminen olisi edes

mahdollista. Heuristiikka edesauttaa ajattelua sekä ongelmanratkaisua ilman, että se kuitenkaan takaa ratkaisun löytymistä. Eli heuristinen menetelmä ei itsessään ole hyvä tai huono, vaan päämääränä on määritellä, miten menetelmä sopii käsillä olevan ongelman käsittelyyn. (Huutoniemi 2014b.)

Heuristinen tutkimusote näkyy työssäni erityisesti käsitejärjestelmän rakenteessa. Työssä on suuri määrä käsitteitä ja niiden välisten suhteiden kuvaamisella on aivan keskeinen merkitys sille, millaiseksi työ muodostuu. Heuristisen ja näkökulmarelativistisen ajattelutapani mukaisesti korostan sitä, että käsitejärjestelmä on selvästi enemmän valintojen ja päätösten tulos kuin pyrkimys kuvata todellisuutta ontologisessa mielessä ”oikein”. Työn keskeisenä tuloksena syntyvä GHH-malli on luonteeltaan heuristinen työkalu: sen avulla luodaan systeemikuvaus, joka on epistemologisen epävarmuuden ja näkökulmarelativismien hengessä alituisesti muuttuva ja kyseenalaistettava. Yhtä oikeaa tapaa kuvata systeemiä ei ole, sillä todellisuuden kompleksisuuden ja epävarmuuden vallitessa emme pysty käsittelemään koko systeemiä koskevaa informaatiota, vaan meidän on tehtävä päätöksiä siitä, mikä informaatio on olennaista missäkin tilanteessa.

Heuristisessa ajattelussa minua viehättää etenkin *ratkaisuhakuisuus*. Vaikka työni on pohjavireeltään käsitteellis-teoreettinen, on minulle kuitenkin tärkeää koko ajan etsiä tieteen avulla ratkaisuja kestävyyskriisiin. Tieteen tehtäviin kuuluu mielestäni todellisuuden ”objektiivisen” kuvaamisen lisäksi myös siinä ilmenevien epäkohtien esiin nostaminen ja perusteleminen mahdollisimman pitävillä argumenteilla, sen pohtiminen, millainen olisi ideaalinen todellisuus, sekä maailman kehittäminen tämän pohjalta hyväksi uskottuun suuntaan (Galtung 1977, 56-65; Kuitunen 1988).

## **Systeeminen metodologia**

Tutkimuskohdetta kuvatessani käytän paljon systeemisen ajattelun välineitä (ks. Armson 2011, Checkland 2012, Ison 2010). Aivan erityisen tärkeä systeemimetodologinen työkalu tämän työn taustalla on tutkimuskohteiden jäsentäminen hierarkkisille tasoille. Oma hahmotustapani vastaa lähes täysin sitä, miten Armson (2011, 33) kuvaa systeemisen ajattelun näkökulmaa ja sen mukaista tutkimuksen tekoa: todellisuus hahmotetaan monitasoisena, systeemisesti hierarkkisena rakenteena, jossa liikutaan koko ajan tasolta toiselle. Tällöin kokonaisuus, yksityiskohdat ja elementtien väliset suhteet hahmottuvat jatkuvasti myös toistensa kautta, liitettynä suurempaan sekä pienempään kuvaan. Tämä toimintatapa esitetään samantapaisesti myös hermeneuttisen kehän kuvauksissa (esim. Gadamer 2004, 29–39).

### **3. Viheliäiset kestävyyskysymykset ja kokonaisvaltainen lähestymistapa**

#### **3.1 Viheliäiset ongelmat kestävyyskriisin keskiössä**

##### **3.1.1 Kompleksisuus todellisuuden systeemien ominaisuutena**

Kompleksisuus on yksi omaa aikaamme tunnusomaisesti leimaavia käsitteitä (ks. esim. Flood ja Carson 1988; Pagels 1988, 318; Willamo ym. 2017a ja 2018) ja siitä on kirjoitettu paljon jo vuosikymmenien ajan (esim. Flood ja Carson 1988, Kauffman 1995, Mitchell 2009, Prigogine ja Stengers, 1984, Weaver 1948). Esimerkiksi Pagels (1988, 318) ennusti jo kolme vuosikymmentä sitten, että kompleksisuus tulee olemaan tieteen keskeisin haaste seuraavien vuosisatojen aikana ja tuleamme näkemään kompleksisuutta tutkivan tieteen nousun. Kompleksisuusteoria ja kompleksisuusajattelu muodostavat vakiintuneen tieteellisen lähestymistavan (ks. esim. Mitchell 2009), jolla on omat julkaisusarjansa ja tutkimuslaitoksensa. Esimerkiksi Willamo (2005, 84-88) nimeää sen yhdeksi tärkeäksi kokonaisvaltaisen ajattelun työkaluksi ja Gleick (1989) ja Murray (2003) keskeiseksi ”uusien tieteiden” edustajaksi. Myös ympäristötieteissä monet kirjoittajat ovat korostaneet kompleksisuuden merkitystä ympäristöongelmien ymmärtämisessä ja ratkaisemisessa (esim. Berkes ym. 2003, Levin 1999, Liu ym. 2007) tai käyttäneet kompleksisuusteoreettisia välineitä ympäristötutkijoina (esim. Ipatova ym. 2010 ja Zhou ym. 2010).

Kompleksisuuden käsite on itsessään liian kompleksinen, jotta sitä pystyttäisiin tyhjentävästi selittämään. Sitä on kuitenkin määritelty monella tavalla (ks. esim. Heylighen 1996). Moni mieltää sen todellisuudessa esiintyvien järjestelmien ominaisuutena tai luonteenpiirteenä (esim. Mitchell 2009, Weaver 1948), joka liittyy näin ollen luvun 2.1 terminologian mukaan todellisuuden sisällölliseen ulottuvuuteen ja ontologiaan. Mutta esimerkiksi Morin (1985) ja Luukkanen (1994b, 28-36) määrittelevät jo kompleksisuuden itsensä suoraan lähestymistavaksi. Todellisuus ei heidän mukaansa ole sinänsä kompleksinen (tai yksinkertainen), vaan se näyttäytyy meille erilaisena riippuen lähestymistavasta, jolla sitä tarkastelemme.

Työni epistemologisten välineiden taustalla olevassa ontologisessa näkemyksessä maailma hahmotetaan systeemeinä. Tarkoitan *systeemillä* eli *järjestelmällä* joidenkin periaatteiden mukaista toiminnallista kokonaisuutta, joka muodostuu monista rakenteista. Systeemien toiminta näyttäytyy usein ennalta arvaamattomana ja vaikeasti hahmotettavana (ks. esim. Gleick 1989, Kay 1999). Systeemit koostuvat osista, niiden välisistä suhteista sekä osien ja vuorovaikutusten muodostamista kompleksista kokonaisuuksista. (Armson 2011, 134-137; Flood ja Carson 1988, Meadows 2008, 6; 20-21.) Meadows (1989, 5) määrittelee systeemin koostuvan hierarkioiksi järjestäytyneistä elementeistä ja niiden välisistä vuorovaikutuksista, mutta huomauttaa, että kaikki vuorovaikutukset



eivät ole yhtä voimakkaita. Systeemin kompleksisuus kasvaa, kun erillisten komponenttien ja niiden välisten yhteyksien lukumäärä systeemissä kasvaa. (Esim. Bar-Yam 1997; Gershenson ja Heylighen 2004; Heylighen 1996) Täten määritelty kompleksisuus syntyy siis osien välisistä kytkennöistä moniosaisessa kokonaisuudessa<sup>5</sup>, ja näin esimerkiksi suurin osa arkielämämme systeemeistä on kompleksisia – elämässähän asiat vaikuttavat toisiinsa. Englannin kielen sanan *complex* alkuperä on latinan sanoissa *plectere*, joka tarkoittaa ”kutoa yhteen”, sekä *complexus*, joka puolestaan merkitsee ”yhteen kudottua” (Heylighen 1996; Mitchell 2009, 4).

Kompleksisuuden ymmärtämisestä ja tarkastelusta tekee vaikeaa se, että kompleksisuusteorian mukaan emme voi kuvata kokonaisuutta kuvaamatta jokaista osaa. Ja edelleen, jokaista osaa pitää kuvata suhteessa muihin osiin. Osia, ja niistä muodostuneita kokonaisuuksia, tulee voida tarkastella yhdessä mutta myös erikseen, ja toisaalta niiden irrottaminen toisistaan muuttaa niiden luonnetta. (Bar-Yam 1997, 1.) Yksi kompleksisuudelle annettu määritelmä onkin, että se on jotakin, jota on vaikea ymmärtää tai analysoida. Kompleksisuudelle tunnusomaista on, että se ilmenee systeemissä eri tasoilla eri tavalla ja tietyt kompleksisuuden erityispiirteet ovat läsnä vain tietyillä tasoilla ja tietyissä mittakaavoissa (Vartiainen ym. 2014,13).

### 3.1.2 Kompleksisuus synnyttää viheliäisiä ongelmia

Tieteen kehitys ja informaation määrän lisääntyminen korostavat kompleksisuuden roolia todellisuudessa, koska ne sekä luovat uutta kompleksisuutta että tekevät jo olemassa olevasta kompleksisuudesta näkyvämpää. Nykyajan yhteiskunnassa onkin enemmän informaatiota kuin koskaan ennen. Eri tieteenalat tutkivat jatkuvasti uusilla malleilla ja menetelmillä ympäröivää maailmaamme ja saavat yhä yksityiskohtaisempia havaintoja tutkittavista systeemeistä. Mutta informaation lisääntyessä korostuvat myös kompleksisuuteen liittyvät tiedon muodostamisen ja ongelmien hallinnan hankaluudet. Informaatio voidaan nähdä ikään kuin tiedonjyväsinä, jotka ovat merkityksellisiä tiedonmuodostuksessa. Jos ei ymmärretä kompleksisuuteen erottamattomana liittyvää vuorovaikutteisuutta – eli näitä jyväsiä ei osata yhdistellä – on niiden hyöty rajallinen. Kompleksisuuden luonteen mukainen yhdistäminen tuottaa syvempää tietoa ja sen päälle rakentuvaa ymmärrystä tutkimastamme kohteesta. Ymmärryksen myötä voimme hahmottaa asioita kokonaisuuksina, luoda ratkaisumalleja eri ongelmiin sekä myös kyseenalaistaa jo olemassa olevia käsityksiämme. (Boström ja Klintman 2014, 81; Huutoniemi 2012, 12; Ison 2010, 3-14; Næss 1997.)

---

<sup>5</sup> Kompleksisuusteoreettisessa tutkimuksessa kompleksisuuden määritelmään liitetään usein yllä mainittujen seikkojen lisäksi itseorganisoituvuus, (ks. Mitchell 2009, 4 ja 13), joka aiheuttaa esimerkiksi sen, että ekosysteemejä ei voi selittää mekanistisesti, lineaarisilla syy-seuraussuhteilla. Tätä näkökulmaa en tässä työssä käsittele.

Tieteellisen tiedon lisääntyminen ei ole heijastunut tarpeeksi kestävyysongelmien ratkaisemiseen tähtäävässä päätöksenteossa ja toiminnassa, vaan ratkaisujen löytyminen on ollut hidasta (Jäger 2008, esipuhe; Kates ym. 2001). On myös esitetty, että globaalilla tasolla näiden kompleksisten ongelmien vakavuutta ei ole vielä ymmärretty riittävästi, vaan esimerkiksi globaali talouspolitiikka pohjautuu vieläkin jatkuvan kasvun perustalle, vaikka sen on arvosteltu olevan kestäättömällä pohjalla (ks. esim. Jackson 2009, 37-46; Laininen 2018; Næss 2015; Raworth 2012).

Kestävyyskysymyksissä yhteiskunnallisiin rakenteisiin ja prosesseihin sekoittuvat väistämättä sellaiset ilmiöt, joita olemme tottuneet tarkastelemaan luonnontieteen tulosten ja luonnonlakeihin liittyvän ymmärryksemme kautta (Felber 2013, 7 ja Jerneck ym. 2011). Kompleksisuutta synnyttävät vuorovaikutukset kytkevät nämä rakenteet ja prosessit toisiinsa, vaikka reduktionistisesti tarkastellen ne saattavat vaikuttaa toisistaan irrallisilta ja erotettavissa olevilta. Mm. kuuluisan Rooman klubin raportin *The Limits to Growth* (suom. *Kasvun rajat*, Meadows ym. 1972) kirjoittajat selkeästi tunnistivat ja kuvasivat tämän. He eivät esimerkiksi käsitteellisesti pilkkoneet ongelmavyyhtejä ja puhuneet *ympäristöongelmista* vaan pelkästään *ongelmista* kuvatessaan ihmiskunnan todellisuutta. Usein kestävyysongelmat pyritään ymmärryksen lisäämisen toivossa pilkkomaan osiksi, joita tieteenalat pystyvät käsittelemään nykyisten metodologioiden kautta. Esimerkiksi YK:n vuosituhattavoitteiden sekä kestävä kehityksen toimintaohjelman, Agenda2030:n, taustalla on voimakkaasti nähtävissä yksi- ja eritieteisen lähestymistavan vaikutus, jota tarkastelen enemmän luvussa 6.

Edessämme olevia, kompleksisuusasteeltaan uudenlaisia ongelmia, leimaavat siis monimutkaiset, valtioiden, tieteiden, arvomaailmojen ym. välisiä rajoja ylittävät piirteet. Laajojen systeemien sisään syntyvistä, toisiinsa kytkeytyvistä osa-ongelmista muotoutuu yhä moniulotteisimpia ja -tasoisempia ongelmakimppuja, joita on viime aikoina alettu nimittää Rittelin ja Webberin (1973) lähes 50 vuotta sitten kehittämällä termillä *wicked problems*, *viheliäiset ongelmat* (ks. myös Churchman 1967). Termillä on suomen kielessä monia käännöksiä: muun muassa pirulliset ongelmat (esim. Huutoniemi 2014a), ilkeät ongelmat (esim. Massa 2014, 14) sekä *viheliäiset ongelmat* (esim. Salonen 2015, 5-8), jota itse käytän tässä työssä.

Kaikki ongelmat eivät suinkaan ole viheliäisiä, vaan eräänlaiseksi vastakäsitteeksi Rittel ja Webber (1973) ovat esittäneet termiä *tame problem* (ks. myös Conklin 2001), josta käytän esimerkiksi Tirrosen (2014) ja Raision ym. (2018) tapaan suomennosta *kesyt ongelmat*. Viheliäisten ja kesyjen ongelmien keskeisiä eroja on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1: Kesyn ja viheliäisen ongelman vertailua. (Soveltaen lähteistä Rittel ja Webber 1973, Balint ym. 2011 ja Conklin 2001.)

	 <b>KESY ONGELMA</b>	 <b>VIHELIÄINEN ONGELMA</b>
<b>Määrittely</b>	Ongelma on määriteltävissä tavalla, jonka kaikki voivat ymmärtää ja hyväksyä.	Ongelmalle ei pystytä antamaan tarkkaa määritelmää. Myös tiedollista epävarmuutta on paljon.
<b>Ongelman ymmärrys- ja ratkaisuprosessi</b>	<p>Voidaan hahmottaa osavaltaisen lähestymistavan avulla. Ensin tehdään ongelmanasettelu, jonka jälkeen ongelma pyritään ratkaisemaan.</p> <p>Jos ratkaisu ei tuottanut toivottua tulosta, voidaan palata ongelmanasettelun alkutilaan ja yrittää uudestaan eri menetelmällä (yritys - erehdys).</p>	<p>Ongelman luonteen ymmärtäminen vaatii ajatuksen mahdollisesta ratkaisukeinosta. Toisaalta ongelman ratkaiseminen vaatii käsityksen ongelman luonteesta.</p> <p>Ratkaisuprosessi on epälineaarinen ja kompleksinen. Jokaisen ratkaisuyrityksen jälkeen ongelma näyttäytyy jälleen erilaisena.</p>
<b>Vertikaaliset kytkennät</b>	Ongelma voidaan eriyttää omalle systeemitasolleen, jolta myös ratkaisu löytyy.	Ongelman voidaan nähdä olevan osa yleisemmän tason ongelmaa ja samanaikaisesti jaettavissa alemman tason osa-ongelmiksi. Ratkaisua on pyrittävä etsimään mahdollisimman yleisellä tasolla.
<b>Lopputuloksen arviointi</b>	On selkeästi hahmotettavissa, onko ongelma ratkaistu vai ei: oikein – väärin	Selkeää ratkaisua ei ole. Voidaan ainoastaan todeta oliko valittu ratkaisu esimerkiksi paras mahdollinen, riittävän hyvä, tyydyttävä, mieluinen jne.
<b>Ratkaisumallin yleistettävyyys</b>	Ratkaisumallia voidaan käyttää lähes sellaisenaan toisen samankaltaisen ongelman ratkaisemiseen.	Ratkaisumallin valitseminen on aina ongelmakohtainen – sama ratkaisukeino ei välttämättä toimi samalla tavalla samanlaisina ilmenevien ongelmien ratkaisussa.
<b>Ongelman-ratkaisuun soveltuvat työkalut</b>	Osavaltaiset ja analyyttiset menetelmät	Kokonaisvaltaiset ja heuristiset menetelmät

On kuitenkin tärkeää muistuttaa, että maailmassa ei ole ainoastaan kahdenlaisia ongelmia eikä mikään ongelma ole absoluuttisen viheliäinen tai kesy<sup>6</sup>. On vain jatkumo erittäin viheliäisistä ongelmista erittäin kesyihin, ja jokainen ongelma asettuu jatkumolla omaan kohtaansa (ks. Raisio ym. 2018, 38; Willamo 2005, 112-121). Esimerkiksi ilmastonmuutos, globaali pakolaisongelma ja julkisen talouden velkataakka ovat hyvin viheliäisiä ongelmia, kun taas kysymykset siitä, miten poistaa kiintoaines puhdistamolle tulevasta jätevedestä tai miten edistää tasa-arvoa työpaikalla, ovat niihin verrattuina suhteellisen kesyjä ongelmia. Stahl (2014) määrittelee kesyn ympäristöongelman ratkaisemisen tuovan meille esimerkiksi lisätietoa ympäristömme tilasta, kun taas viheliäisten ongelmien ratkaisuyritykset oikeastaan määrittävät, mitä haluamme tehdä tälle tulokselle.

Luvussa 3.2.2 tarkemmin kuvattava osavaltainen lähestymistapa soveltuu mainiosti kesyjen ongelmien analysointiin ja ratkaisuun, joka noudattaa usein lineaarista kaavaa. Ongelmat ovat viheliäiseen asetelmaan verrattuna helpommin määriteltävissä, ongelman määrittely ja sen ratkaiseminen seuraavat toisiaan ja tiedetään selkeästi, milloin niiden ratkaisu on saavutettu. Mahdollisia ratkaisuvaihtoehtoja on kesyihin ongelmiin rajattu määrä, ja ratkaisu voidaan jälkikäteen myös arvioida joko oikeaksi tai vääräksi.

Viheliäisiä ongelmia ei Rittelin ja Webberin (1973) mukaan sen sijaan pystytä ratkaisemaan, tai edes hahmottamaan, analysoimalla niitä samalla tavoin kuin kesyjä ongelmia. Viheliäisiin ongelmiin liittyy paljon tiedollista epävarmuutta sekä arvotason erimielisyyksiä (Allen ja Gould 1986). Kuten taulukossa todetaan, niiden ratkaiseminen on lähes mahdotonta, sillä kaikki ratkaisut tuntuvat aina riittämättömiltä. Mitä enemmän vyyhtiä purkaa, sitä enemmän siitä paljastuu uusia näkökulmia ja ulottuvuuksia. Lisäksi ei ole olemassa mitään määritelmää siitä, milloin ongelma on ratkaistu, sillä ongelmat ovat dynaamisia ja jatkuvan muutoksen alaisia. (Huutoniemi 2014a.)

Viheliäisen ongelman ratkaisumahdollisuuksien löytäminen on Rittelin ja Webberin (1973) mukaan kolmiosainen prosessi. Ensinnäkin ongelmanratkaisu edellyttää ongelman *määrittelyä*, käsitystä siitä, miten nykytila eroaa toivotusta tilasta. Määrittelyn jälkeen on pystyttävä *paikantamaan*, missä kohtaa kompleksista systeemiä ongelma todellisuudessa vaikuttaa. Kolmantena vaiheena voidaan sitten pyrkiä *tunnistamaan vastatoimet*, joiden avulla päästään nykytilasta toivottuun tilaan. Viheliäisten ongelmien määrittely on kuitenkin tarkastelijasta riippuvaista eikä yhtä, kaikkien hyväksymää määritelmää löydy (Balint ym. 2011, 23). Ongelman määrittely ja sen ratkaiseminen kiertyvät kehämäisesti yhteen (kuva 2), ja viheliäisen ongelman asettelu vaatii lähes yhtä paljon työtä kuin ongelmanratkaisu.

---

<sup>6</sup> Ja esimerkiksi Raisio ym. (2018, 4) jaottelevat ongelmia kahden kategorian sijaan kolmeen: *kesyihin*, *sotkuisiin* ja *pirullisiin* ongelmiin. Sotkuiset ongelmat ovat tämän jaottelun mukaan kompleksisuusasteeltaan jotain kesyjen ja viheliäisten ongelmien väliltä.



*Kuva 2: Viheliäisen ongelman luonteen ymmärtämisen ja ratkaisemisen välinen kehä.*

Kaiken lisäksi jokainen ratkaisuyritys muuttaa viheliäisen ongelman luonnetta jättäen systeemiin jälkiä, joita ei voi kumota. Viheliäisen ongelmien ratkaisussa jokainen yritys merkitsee, ja jokaisen yrityksen jälkeen ongelmaa pitäisi tarkastella uudelleen. Koska "oikeaa" ratkaisua ei ole, täytyy viheliäisen ongelman ratkaisijan tyytyä heuristisen ajattelun mukaisesti ratkaisuvaihtoehtoon, joka on "tydyttävä", "riittävä", "tilanteeseen nähden paras", ennen kuin joko aika, rahat tai kärsivällisyys loppuvat. (Balint ym. 2011, 13.) Lisäksi ratkaisujen todelliset vaikutukset saattavat näkyä vasta vuosien päästä (Allen ja Gould 1986).

Tilannetta mutkistaa edelleen se, että jokainen viheliäinen ongelma voidaan nähdä vain osana toista, yleisemmän tason ongelmaa (Checkland 2012) ja toisaalta jakaa alempien tasojen osaongelmiin. Ei ole mitään luonnollista tasoa, jolle viheliäinen ongelma tulisi kiinnittää, vaan taso riippuu lähes täysin tarkastelijasta. Mitä yleisemmällä tasolla ongelma hahmotetaan, sen laajempi ja yleisempi siitä tulee, jolloin myös sen ratkaiseminen vaikeutuu, ennen kaikkea osavaltasten työkalujen näkökulmasta. Toisaalta ongelman määrittäminen liian yksityiskohtaiselle tasolle saattaa johtaa siihen, että ratkaistaan ainoastaan osaongelmia. Näin ollen viheliäinen ongelma tulisi aina pyrkiä asettamaan mahdollisimman yleiselle tasolle. (Rittel ja Webber 1973). Mitä suuremmasta kokonaisuudesta tarkastelu on aloitettu, sitä lähempänä ollaan ongelman todellista syytä, jolloin kehitetyt ratkaisukeinot ovat luultavasti pitkällä aikavälillä tehokkaampia ja kestävämpiä. (Fisher ym. 2007.)

## 3.2 Kokonaisvaltaisella lähestymistavalla viheliäisten ongelmien kimppuun

Tiedemaailma sekä muu yhteiskunta joutuvat käsittelemään yhä enemmän yhä viheliäisempiä ongelmia. Kuitenkin yhteiskuntien vallitsevat työkalut – kuten tutkimuksen reduktionistinen lähestymistapa tai päätöksenteon lineaarinen logiikka – on suunniteltu ratkaisemaan kesyjä ongelmia eikä niillä pystytä käsittelemään viheliäisyyden problematiikkaa riittävän syvällisesti (Huutoniemi 2014b; Pipere 2016). Tästä johtuen suuri määrä resursseja käytetään edelleen yksittäisten ongelmien ratkaisuun, eikä nähdä, että samalla saatetaan aiheuttaa uusia ongelmia tai negatiivisiksi koettuja muutoksia toisessa osassa systeemiä (ks. Spangenberg 2011; von Wright 1987, 117).

Myös ympäristötieteissä useat menetelmät pyrkivät ratkaisemaan yhden ongelman kerrallaan, eivätkä ne ota huomioon ympäristöongelmien usein viheliäistä luonnetta ja yhteyksiä eri ongelmien välillä (Huutoniemi ja Willamo 2014). Pilkkomalla jokainen ongelma osiin ja ratkaisemalla nämä ongelmat yksi kerrallaan oletetaan, että koko ongelmien vyyhti ratkeaa ilman ymmärrystä vyyhdin osaongelmien suhteista toisiinsa ja näiden vaikutuksista koko systeemiin (Vartiainen ym. 2014, 54). Tarkasteltavan järjestelmän hajottaminen komponenteiksi ja näiden komponenttien tarkasteleminen erillään jättää aina jotain olennaista tarkastelun ulkopuolelle (Luukkanen 1994a, 22), minkä vuoksi viheliäiset ongelmat peräänkuuluttavat kokonaisvaltaisia ja innovatiivisia ratkaisumalleja, jotka pysyttäisi implementoimaan moniulotteisesti systeemin eri tasoilla (APSC 2007).

### 3.2.1 Kokonaisvaltainen lähestymistapa

Tässä työssä määrittelen *kokonaisvaltaisen lähestymistavan* Willamo (2005) soveltaen kaikille sellaisille tarkastelutavoille, joissa käytetään useita näkökulmia ja tarkastellaan useita kohteita yhtä aikaa, painotetaan kokonaisuuden tarkastelua enemmän kuin osien, annetaan runsaasti painoa vuorovaikutussuhteille ja/tai liikutaan monilla systeemisillä tasoilla (ks. myös Jakonen ja Kamppinen 2017, 16). Willamo (2005, luku 4) erittelee ”kokonaisvaltaistajan työkalupakissaan” yhdeksän eri suuntausta, joihin kuuluvat generalismi, holismi ja dialektiikka sekä systeemi-, kompleksisuus- ja kaaosajattelut muutamine tarkempine sovellutuksineen.

Vakiintunutta nimitystä tämän työn määritelmän mukaiselle kokonaisvaltaisuudelle ei ole. Jakonen ja Kamppinen (2016 ja 2017, 16) käyttävät lähes vastaavanlaisessa merkityksessä Ken Wilberin (esim. 2000) *integral thinking* -käsitteestä suomentamaansa termiä *integraalinen ajattelu*. Esimerkiksi Gleick (1988) ja Murray (2003) ovat puolestaan puhuneet *uusista tieteistä* (*new*

*sciences*). Kuten Helenius (2015, 20) toteaa, tunnutaan tällaisen kokonaisvaltaisuuden eri muotoja kuitenkin useimmiten koottavan nykyisessä tieteellisessä keskustelussa yhteen käsitteellä *systems thinking - systeemiajattelu* (ks. esim. Ison 2010; Midgley 2000; Sterling 2003, 100-106). Checklandin (1981, 3-5) mukaan systeemin käsitettä voidaan soveltaa kaikilla tieteenaloilla ja systeemiajattelu lähestyy kulloinkin tarkasteltavana olevaa ongelmaa laajasta näkökulmasta yrittäen ottaa kaikki oleelliset näkökannat huomioon ja keskittyen eri osien välisiin suhteisiin. Ison (2010, 13) taas toteaa, että systeemiajattelu viittaa ilmiöiden ymmärtämiseen mahdollisimman kokonaisvaltaisesti ja pyrkii tarjoamaan työkaluja kompleksisten ongelmien käsittelyyn.

Itse en valinnut systeemi-johdannaisia sanoja työni pääkäsitteiksi, pääosin kolmesta syystä. Ensinnäkin systeemiajattelu on käsitteenä nykyisin saanut laajoja, vaikeasti yksilöitäviä ja jopa ristiriitaisia merkityksiä, joten sen valinta ei olisi työn asetelmaa selventänyt. Toiseksi, kokonaisvaltainen lähestymistapa on termi, jota käytetään siinä oppiaineestani kumpuavassa diskurssissa (ks. luku 2.1.3), johon työni eniten kiinnittyy, joten pitäydyin siinä. Kolmantena seikkana systeemiajattelun käsitteeseen liittyy kaksoismerkitys. Sitä käytetään laajana sateenvarjokäsitteenä esimerkiksi Sterlingin (2003) ja Isonin (2010) tapaan, mutta toisaalta se viittaa varsin tarkasti ns. yleiseen systeemiteoriaan, jonka tärkein kehittäjä oli itävaltalainen biologi Ludwig von Bertalanffy (esim. 1971). Tämä ”bertalanffylainen” ajattelusuuntaus on tämän työn käsitejärjestelmän mukaan vain yksi kokonaisvaltaisen ajattelun tarkemmista haaroista.

### **3.2.2 Osavaltainen lähestymistapa**

Valtaosa nykytieteen resursseista on suunnattu tutkimukseen, jonka kysymyksenasetteluja luonnehtivat raja- ja yhteen teemaan tai tieteenalaan ja pitkien vuorovaikutusketjujen jättäminen huomiotta (ks. esim. Heylighen 1990, 71; Ison 2010, 3-4; von Wright 1987, 117). Huutoniemi (2014a) kutsuu tätä ajattelutapaa Morinilta (2008) omaksumansa ajatuksen mukaisesti *yksinkertaistamisen paradigmaksi*. Itse käytän tässä työssä Willamoan (2005, 15 ja 36-42) mukaillen kokonaisvaltaisuuden vastakäsitteeksi hyvin sopivaa termiä *osavaltainen lähestymistapa*. Määrittelen sen kattokäsitteeksi kaikille sellaisille lähestymistavoille, joissa keskitetään tarkastelu yhteen tai muutamaankin lähekkäiseen näkökulmaan ja tarkastelukohteeseen, painotetaan osien tarkastelua enemmän kuin kokonaisuuden, rajataan runsaasti vuorovaikutussuhteita tarkastelun ulkopuolelle ja/tai keskitetään tarkastelu vain yhdelle systeemiselle tasolle.

Osavaltaisen tieteen ja teknologian avulla on esimerkiksi luonnonjärjestelmiä pyritty tarkastelemaan yhä pienempiin ja homogeenisempiin osiin pilkkoutuina, jotta ihmisen käsitys eri luonnonprosesseista hahmottuisi ja luonnonvarojen hallinnasta tulisi helpompaa ja kustannustehokkaampaa. Samaan aikaan yhteiskunnan instituutiot, kuten koulutus, tiede ja politiikka, ovat osavaltaisen ajattelun seurauksena erkaantuneet toisistaan ja jakaantuneet vielä sisällään pienempiin sektoreihin.

Voimakkaan osavaltaitumisen vuoksi kykymme käsitellä kompleksisuutta on pysynyt heikkona (Ison 2010, 3-4). Se on ehkä jopa heikentynyt satojen vuosien mittakaavassa, koska ennen 1500-lukua eurooppalaisessa kulttuuripiirissä vallalla olleessa orgaanisessa ajattelutavassa kaikki ympäristömme ilmiöt nähtiin erottamattomina osina harmonisessa kokonaisuudessa (Capra 1982, 37-38 ja Luukkanen 1994a, 64). Osavaltaisessa tarkastelussa taas tieto organisoidaan tavoilla, jotka ovat kykenemättömiä tunnistamaan laaja-alaista kompleksisuutta (Morin 2008). Keskeistä on Pagelsin (1988) mukaan myös, että aiemman tieteen tavoite ymmärtää ongelmia niiden osien kautta on johtanut umpikujaan. Pagelsin mukaan luonto on osoittanut, että osia voi yhdistellä lukemattomilla tavoilla, joista luonto käyttää kuitenkin vain muutamaa yhdistelmää. Osista ei näy, mitä yhdistelmiä luonto käyttää. On lähdettävä liikkeelle kokonaisuuksista, mikä johtaa tarpeeseen ymmärtää kompleksisuutta. Kun kokonaisuutta ei hallita, ovat ongelmat päässeet omilla reviireillään toimivien tieteentekijöiden huomaamatta kaatumaan toistensa päälle ja kietoutumaan toistensa sisään raja-aitojen yli (Fiscus ja Fath 2018, 52 ja Flood 2010).

### **3.2.3 Kokonaisvaltainen lähestymistapa ja viheliäiset ongelmat**

Kokonaisvaltaisen ajattelun laiminlyönti on viime vuosikymmeniin saakka ollut varsin systemaattista ja läpäissyt koko tieteen kenttää – samoin kuin monia muitakin sektoreita, esimerkiksi politiikkaa, teollisuustuotantoa ja koulutusta (Brown 2008, 106-107; Kauffman 1995 Raisio ym. 2018, 47-50). Erikoistunut tiede ja teknologia ovat kehittyneet niin pitkälle, että ongelmakimppujen sisään on alkanut kietoutua aivan uusia tasoja ja näkökulmia – muun muassa atomiytimien manipuloinnin taso tai globalisaation näkökulma. Tätä kautta esimerkiksi luonnon muokkaaminen on jo todella kokonaisvaltaista ja heijastuu ekosysteemien toiminnan lisäksi käytännössä myös ihmiselämän kaikille alueille: terveyteemme, talouteemme, sosiaaliseen hyvinvointiimme jne. (ks. esim. IPBES 2019; IPCC 2018; Oxfam 2018). Esimerkiksi Tsernobylistä vuonna 1986 tapahtuneen ydinonnettomuuden ympäristössä on todettu olevan jopa onnettomuutta edeltävää aikaa laajempi villieläinkanta, mikä kertoo, että ihmisen läsnäololla voi olla jopa negatiivisempi vaikutus ekosysteemiin kuin ydinlaskeumalla (Deryabina ym. 2015).

Nykytilanne on paradoksaalinen: vaikka globaalissa yhteisössämme on lähes rajaton määrä tietotaitoa, teknologiaa, varallisuutta ja osavaltaita organisoitumiskykyä, viheliäiset ongelmat eivät tunnu ratkeavan, vaan monet niistä päinvastoin jopa pahenevat. Olemme luoneet valitettavan otollisen tilanteen kompleksisten vyyhtien, viheliäisten ongelmien ja sotkujen syntymiselle. Fiscus ja Fath (2018, 33) jopa argumentoivat, että reduktionistista lähestymistapaa voi pikemminkin pitää enemmän näiden ongelmien syntymisen taustatekijänä kuin niiden ratkaisustrategiana. Beer (Cwavel Isaf Institute 2001) puolestaan on esittänyt, että monet yhteiskunnalliset ongelmat ovat reduktionistisen lähestymistavan painottamisesta johtuvia, koska liian harva keskittyy kokonaisuuksien hahmottamiseen. Tätä ajatusta on toistettu lähes alusta asti ja koko ajan



lisääntyvässä määrin myös modernin ympäristökeskustelun piirissä (esim. Borgström 1970, 80-81; Ison 2010, 3-4; Luukkanen 1994b, 3; von Wright 1984). Eri aikakausia koskevia ja eri näkökulmista tehtyjä koosteita ympäristökysymyksiin liittyvän kokonaisvaltaisen ajattelun kehittymisestä ovat tehneet esimerkiksi Raumolin (1982), Tammilehto (1982, 20-39), Bowler (1997), Røpke (2005), Willamo (2005, 42-47) ja Massa (2009).

Osavaltaisuuden dominoidessa kokonaisvaltaiset taitomme ovat siis ruostuneet, tai jääneet kehittymättä. Tämä on loogista ja ymmärrettävää: jos kaksikielinen ihminen lakkaa kymmeneksi vuodeksi kokonaan puhumasta toista kieltään, tämän kielen taito vääjäämättä ruostuu. Ei siis ole kyse siitä, että osa- tai kokonaisvaltainen lähestymistapa on parempi tai huonompi, vaan siitä, ettemme ole kyenneet ylläpitämään kulttuurissamme niiden molempien taitoja yhtä aikaa. Ja että juuri tällä hetkellä meidän kulttuurissamme kokonaisvaltaista ajattelua hallitaan paljon osavaltaista huonommin, jolloin siihen liittyvien taitojen kehittäminen on kiireellisempää ja myös ongelmien ratkaisupyrkimysten kannalta kustannustehokkaampaa. (Fiscus ja Fath 2018, 52; Nature 2007; Willamo 2005, 281-282.)

Kestävyyso ongelmia on myös tarkasteltu lähinnä yhden tieteenalan tai oppiaineen näkökulmasta, vallitsevien tieteen diskurssien mukaisesti (Abson ym. 2017; Spangenberg 2011; Sterling 2003, 224). Tämän voi osittain katsoa johtuvan kykenemättömyydestä soveltaa eri tieteenalojen metodologiaa ja perusmenetelmiä keskenään (ks. esim. Yarime ym. 2010). Erityisen haasteellista on kestävyyskysymyksien teemojen ulottuminen niin teknis-luonnontieteellisille kuin humanistis-yhteiskuntatieteellisillekin aloille; esimerkiksi perustavanlaatuinen kysymys ”epävarmuudesta” eroaa huomattavasti näissä tiedeperinteissä (Jerneck ym. 2011). Viheliäisiä ongelmia ei siis tulisi tarkastella ainoastaan yhden tieteellisen viitekehyksen avulla, vaan eri kehyksiä yhdistämällä, sillä esimerkiksi globaaleja kestävyys haasteita ei pystytä ratkaisemaan pelkästään tiettyjen tieteenalojen menetelmillä (Pipere 2016). Tarvitaan lähestymistapoja, jotka luovat synteesejä eri tieteenhaarojen ontologioiden ja epistemologioidien välille (Jerneck ym. 2011 ja Klein 2004). Hämäläinen ja Hyman (2015) toteavatkin, että esimerkiksi päätöksenteon ongelmat eivät enää liity välttämättä tiedon hankintaan, vaan sopivien tulkintakehysten löytämisen haasteeseen.

Sen sijaan, että keskittyisimme ainoastaan lähestymään analyttisesti kestävyyskriisin oireita ja löytämään ratkaisuja niihin, meidän tulisi keskittyä yhä enemmän myös ennaltaehkäiseviin ja systeemiin lähestymistapoihin (Fiscus ja Fath 2018, 7). Monet tutkijat ovatkin korostaneet, että kestävyyskysymysten vyyhdin ymmärtäminen edellyttää sellaisia lähestymistapoja, jotka ottavat nämä vyyhdit laaja-alaiseen tarkasteluun, eri tarkastelukohteita käyttäen (Fischer ym. 2007; Karttunen ym. 2019; Lambin ja Meyfroidt 2011; Lang ja Barling 2012).

## 4. Generalismi, holismi ja GH-kehys

Ensimmäinen luvussa 1.3 esitetty tutkimustehtäväni on liittää holarkistinen ajattelu osaksi GH-kehysten kuvausta. Taustaksi esittelen tässä luvussa GH-kehysten siinä määrin kuin se tutkimustehtävieni hahmottamisen kannalta on mielestäni tarpeen. En asettanut tutkimustehtäväksi generalismin ja holismin analyttistä tarkastelua, mutta työprosessini aikana minulle kuitenkin kertyi paljon lisäajatuksia siitä, miten niitä koskevaa käsitejärjestelmää voisi vahvistaa. Niinpä kokosin tärkeimpiä näistä ajatuksista omiksi esityksikseen – generalismin osalta lukuun 4.2.2 ja holismia koskien lukuun 4.3.2.

### 4.1 Generalistis-holistinen kehys

Generalistis-holistinen kehys, GH-kehys, on se kokonaisvaltaisen lähestymistavan muunnelma, jonka edelleen kehittäminen on tämän työn tehtävä. Sitä on kehitetty pitkään pääaineissani, Helsingin yliopiston ympäristönsuojelutieteen ja sitä seuranneen ympäristömuutoksen ja -politiikan oppiaineissa, erityisesti yliopistonlehtori Risto Willamon toimesta (ks. luvut 1.2 ja 2.1.3).

GH-kehyksessä kokonaisvaltainen ajattelu kiteytetään kahteen ulottuvuuteen: moninäkökulmaisuuteen (generalismi) ja yhteyksien tarkasteluun (holismi). Willamo (2005, 21) toteaa, että näitä kahta käsitettä ja lähestymistapaa oli jo pitkään pidetty olennaisina ja käytetty Helsingin yliopiston ympäristönsuojelutieteen oppiaineessa tehdyssä kehitystyössä. Tuo käyttö oli perustunut lähinnä abduktiiviseen päättelyyn sekä käytännön työssä, etenkin opetuksessa, kertyneisiin hyviin kokemuksiin (Willamo 2016). Ne johtivat Willamon analysoimaan noin 60 tieteellistä kirjoitusta (1980-2005), joissa toivottiin ympäristönsuojeluun lisää tieteidenvälisyyttä, laaja-alaisuutta tai muunlaista kokonaisvaltaisuutta. Kävi ilmi, että lähes kaikissa näissä esitetyt tavoitteet olivat luonteeltaan joko generalistisesti laajentavia tai holistisesti yhdentäviä taikka molempia (Willamo 2005, 21, 46-47 ja 134). Toki muunkinlaisia näkökulmia kokonaisvaltaisuuteen löytyi, esimerkiksi toiveita uudenlaisen käsitteistön luomisesta, mutta valtaosa esitetyistä tavoitteista oli jäsennettävissä generalismin ja holismin alle. Tätä voi pitää vakuuttavana näyttönä siitä, että nämä kaksi käsitettä varsin onnistuneesti kuvaavat kokonaisvaltaisuutta.

Willamo siis perustelee generalismi-holismi -käsiteparin arvon epistemologisena työkaluna varsin laajasti ja uskottavasti, sekä kirjallisuusanalyysin että omien ja työyhteisönsä käytännön kokemusten perusteella. Hän esittää myös monia esimerkkejä historiasta, joissa vaikkapa ympäristönsuojeluun liittyvä ajattelu ja myös muut kulttuuriset oppimisprosessit ovat menneet nimenomaan GH-kehysten kuvaaman prosessin mukaisesti, generalistisen laajentamisen ja holistisen yhdentämisen vuorotteluna (ks. Willamo 2005, 139-140).

Willamo (2005, 134-146) esittelee myös tiiviisti GH-kehyksen keskeiset käsitteelliset-teoreettiset perusteet. Kehyksen laajempi kuvaus on kuitenkin osa monipuolista, kokonaisvaltaisen ajattelun erilaisia työkaluja esittelevää osiota, ja siihen liittyvä käsitteistö on osin hajallaan laajassa työssä (ks. Willamo 2005, luku 4). Willamon työn tarkoitus on selvästikin toimia laajempänä käsikirjana, jossa generalistis-holistinen kehys on vain yksi, joskin hyvin keskeinen osa.

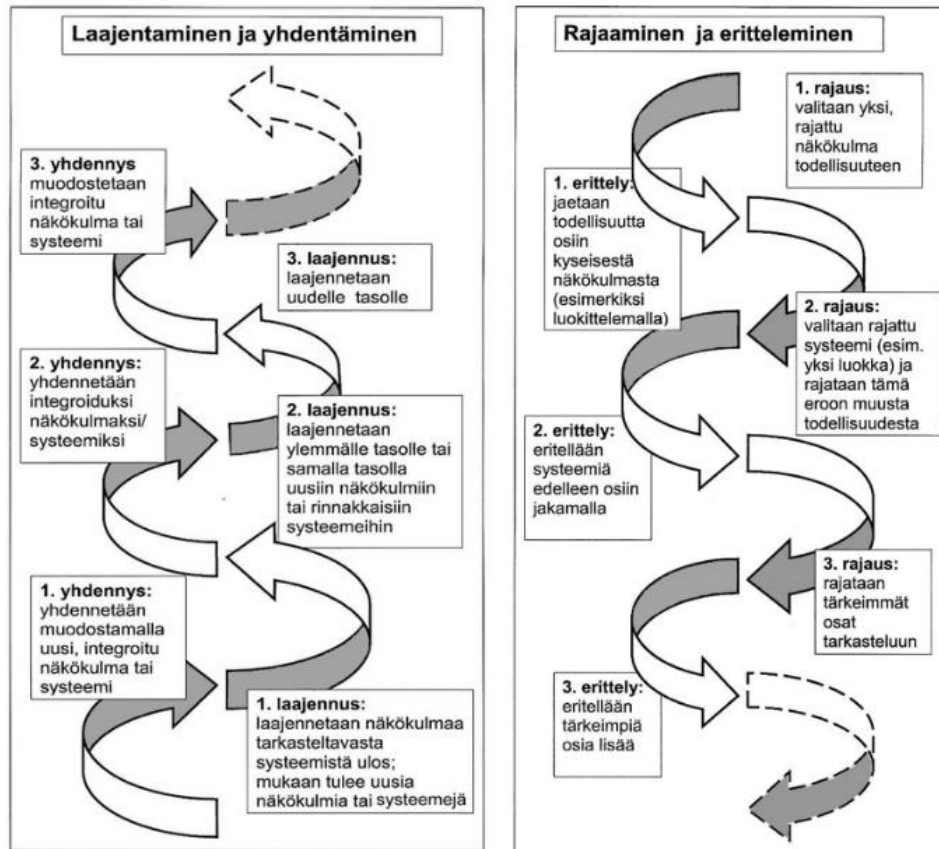
GH-kehykseen pohjaava, ymmärryksen lisääntymiseen tähtäävä prosessi eroaa tietyiltä tärkeiltä osiltaan perinteisestä, osavaltaisuutta painottavasta tarkastelusta ja tiedonmuodostusprosessista. Tärkeimpiä erottavia piirteitä ovat seuraavat (Willamo 2005, 137-145; Huutoniemi ja Willamo 2014, 27-31; Willamo 2016):

- Osavaltaisuutta painotettaessa rajataan näkökulma esimerkiksi yhteen tieteenalaan tai diskurssiin tai vielä tarkemmin. GH-tarkastelussa tällaista rajaamista aktiivisesti vältetään etenkin prosessin alussa ja sen sijaan laajennetaan tarkastelua uusiin näkökulmiin (generalismi).
- Osavaltaisessa tarkastelussa rajataan tarkastelukohde (esim. aineisto) aika tarkasti, eriyttämällä se ympäristöstään. GH-ajattelussa eriyttämistä vältetään, koska se tarkoittaa, että tarkastelukohteen vuorovaikutuksia ympäröivän maailman kanssa jätetään huomiotta, se "repäistään irti" systeemisestä kokonaisuudestaan, jolloin sen luonne alkaa näyttäytyä aivan oleellisesti toisenlaisena (esim. Næss 1997). Tätä halutaan välttää, päinvastoin uusia systeemin sisäisiä ja erityisesti myös siitä ulos suuntautuvia yhteyksiä etsitään etenkin prosessin alussa aktiivisesti ja tarkastelukohdetta yhdennetään näin muihin systeemeihin (holismi).

Kokonaisvaltaiseen lähestymistapaan liitetyn jatkumoajattelun hengessä on taas muistutettava, että jokaista tarkastelua pitää tietysti rajata eikä ole olemassa "täydellistä" rajaamista taikka rajaamattomuutta, vaan kyse on jatkumosta, rajaamisen asteesta (Willamo 2005, 112-121). Mutta kokonaisvaltaisuutta painottavan GH-kehyksen mukaan toimittaessa näkökulman tai tarkastelukohteen rajaamiseen ei kiinnitetä etenkään tarkastelun alussa paljon huomiota, ja sitä pyritään jossain määrin jopa aktiivisesti välttämään (Willamo ym. 2017b).

Willamo (2005, 137-142) kiteyttää GH-kehyksensä kuvaamalla *laajentamisen ja yhdentämisen prosessin* (kuva 3) jossa generalistinen laajentamisvaihe ja holistinen yhdentämisvaihe seuraavat vuorotellen toisiaan ja luovat tarkastelun etenemisen sekä ymmärrysprosessin suunnan. Hän

tiivittää samaan esitykseen myös yhtä tärkeänä pitämänsä osavaltaisen tutkimustavan, *rajaamisen ja erittelemisen prosessin*.



Kuva 3: GH-kehiksen ytimen muodostavat laajentamisen ja yhdentämisen prosessit. Vastaavan osavaltaisen "spesialistis-atomistisen lähestymistavan" ydin puolestaan koostuu rajaamisen ja erittelemisen prosesseista (Willamo 2005, 138).

GH-kehiksen pohjalta Huutoniemi ja Willamo (2014) ovat luoneet heuristisen ulospäin suuntautuvan ajattelun strategiansa. Kuten luvussa 1.2 totesin, sen peruspiirteet ovat työni kannalta niin samanlaiset kuin GH-kehyksessä, että kohdistan kehitystyöni alkuperäiseen GH-kehukseen. Huutoniemen ja Willamon artikkeli on kuitenkin toiminut tärkeänä taustana työlleni, ja viittaa siihen monissa kohdin. Myös myöhemmissä julkaisuissa, joissa kaikissa itsekkin olen kirjoittajana (Willamo ym. 2017a, 2017b ja 2018), GH-kehiksen teoreettista perustaa rikastutetaan ja vahvistetaan. Viittaa niihin normaalitavalla asiaankuuluvissa kohdissa.

## 4.2 Generalismi

### 4.2.1 GH-kehysten generalismi

Ensimmäinen GH-kehysten kahdesta pääkäsitteestä on generalismi. GH-kehysten kuvauksessa korostetaan, että ympäristökysymyksien osalta on tärkeää osata tarkastella kulloistakin kohdetta, esimerkiksi tiettyä ympäristöongelmaa, yhtä aikaa monesta eri näkökulmasta ja ymmärtää, että jokainen noista näkökulmista voi olla omalla tavallaan pätevä (Willamo 2005, 128). Näin määritelty generalismi painottaa siis tarkastelun laaja-alaisuutta ja moninäkökulmaisuutta. Myöhemmissä julkaisuissa nimesimme tämän tyyppisen lähestymistavan *näkökulmageneralismiksi* (Willamo ym. 2017a, 2017b ja 2018).

GH-kehysten kuvauksissa generalismi esitetään epistemologisesti painottuneena. Sitä ei käytetä esimerkiksi ympäristökysymysten ontologiaan tai sisältöön viittaavana käsitteenä puhumalla vaikkapa ”generalistisista ympäristöongelmista”, vaan GH-terminologiassa käsite viittaa aina lähestymistapaan. Willamo korostaa systeemisen lähestymistavan mukaisesti, että todellisuudessa esiintyvien systeemien kuvaukset eivät ylipäätään kerro ontologisia tosiasioita vaan ainoastaan tarkastelijan valitsemaan näkökulmaan sidottuja esityksiä todellisuuden luonteesta. Systeemit, esimerkiksi ympäristöongelmat, ikään kuin vain ”ovat”, ja systeemin kuvaus on tarkastelijan systeemiin liittämä lisäpiirre. Näkökulman valinta tapahtuu usein tiedostamatta, ja siitä tietoiseksi tuleminen on tärkeää. (Willamo 2005, 82-83; ks. myös Campos ja Gutiérrez 2015, 1, Sterling 2003, 95 ja Töttö 1997, 11.)

Willamo (2005, 125-129) korostaa myös, että näkökulmiin liittyvää generalismia ei pidä tulkita pelkästään monen tieteen- tai tiedonalan asiantuntemuksena. Vaikkapa ympäristöongelmien syitä ja ratkaisukeinoja etsittäessä moninäkökulmaisuutta ilmentävät esimerkiksi monen eri kulttuuriperinteen, arvoperustan tai hallinnonalan näkökulmien käyttöön ottaminen taikka tarkastelun ulottaminen tiedon kentän ulkopuolelle nostamalla tunne- ja arvotasot tiedollisen tason rinnalle. Hän sisällyttää näkökulmiin liittyvään generalismiinsa seuraavat kyvyt: a) ymmärtää näkökulmien moninaisuus ja toisaalta tapauskohtaisuus, b) asettaa oma näkökulma dialogiin muiden kanssa, c) hallita ainakin muutamia yleisen tason näkökulmia siinä määrin, että kykenee sisäistämään niiden lähestymistapaa ja käyttämään peruskäsitteitä sekä d) ymmärtää se, että yleisen tason näkökulmat eivät ole sisäisesti homogeenisia, vaan niihin sisältyy runsaasti ristiriitoja ja vaihtelua (ei esimerkiksi ole yhtenäistä ”ympäristötieteen näkökulmaa”).

Willamo kuvaa näkökulmiin liittyvää generalismia varsin perusteellisesti viitaten suureen määrään lähdekirjallisuutta. Siksi on yllättävää, että hän ei juurikaan kuvaa generalismin sitä puolta, joka koskee uusien tarkastelukohteiden tuomista mukaan asetelmaan. Näin siitä huolimatta, että hänen

myöhemmin työssä kuvaamassaan GH-kehyksessä ja sen kiteytyksenä esitettävässä laajentamisen ja yhdentämisen prosessissa (ks. kuva 3 tämän luvussa 4.1) tällä generalismin muodolla on yhtä tärkeä merkitys ”laajentamisen” osana kuin näkökulmageneralismilla. Tämä generalismin tyyppi nimettiin *tarkastelukohdegeneralismiksi* vasta myöhemmissä julkaisuissamme (Willamo ym. 2017a ja 2018).

Näkökulmageneralismin kannalta on siis tärkeää, että tarkasteltavana olevasta kohteesta saadaan laaja, monesta näkökulmasta tehty yleiskuva. Tarkastelukohdegeneralismissa taas on keskeistä, että hahmotetaan kohteen ympärillä olevia muita systeemejä ja sitä kautta sen asema osana suurempaa kokonaisuutta. (Ks. Willamo 2005, 125-129, 137-139 ja 143-145; Huutoniemi ja Willamo 2014, 27-31). Jos esimerkiksi tarkastellaan maaperän toimintaa kemiallisesta näkökulmasta, on näkökulmageneralistista laajentamista se, että otetaan tarkasteluun mukaan myös fysikaalinen, biologinen ja miksei myös taloudellinen, sosiaalinen jne. näkökulma. Tarkastelukohdegeneralismia taas on se, että liitetään asetelmaan mukaan maaperän rinnalle esimerkiksi ilmakehä ja vesistöt tarkasteltavina systeemeinä.

”Näkökulmaa” ja ”tarkastelukohdetta” ei ole aina helppoa erottaa toisistaan. Kuten toisaalla korostamme (Willamo ym. 2017a) ei esimerkiksi kestävään kehitykseen liittyvissä esityksissä useinkaan ole suurta eroa, käsitelläänkö asioita ekologisesta, sosiaalisesta ja taloudellisesta näkökulmasta vai todetaanko, että tarkastelun kohdistuu ekologisiin, sosiaalisiin ja taloudellisiin järjestelmiin. Kuitenkin näkökulma- ja tarkastelukohdegeneralismi on molemmat syytä mainita generalismin käsitettä määriteltäessä, jotta molempien olemassaolo muistetaan ja ne osataan tarvittaessa erottaa toisistaan.

GH-kehysten taustalla oleva, epistemologisesti painottunut generalismi on siis moneuden korostamista, jonka tausta-ajatuksen voi kiteyttää arkiseen ajatelmaan ”asioissa on aina monta puolta” (Willamo ym. 2017a, 420). Tällaisen generalismin vastakäsitteeksi asettuu epistemologisesti painottunut spesialismi, jossa korostetaan sitä, että tarkastelu rajataan vain tiettyyn, kohteeksi valittuun systeemiin ja sitä tarkastellaan pääasiassa vain yhdestä näkökulmasta kerrallaan, jolloin tarkastelussa voidaan uppoutua syvemmälle yksityiskohtiin (ks. Willamo 2005, 125-129, 137 ja 143-145).

Willamo (2005, 115, 126 ja 130) korostaa, että käsitettä ja sen vastakäsitettä ei tule pitää kahtena eri luokkana, joiden suhteen valitaan joko-tai. Käsiteparin molemmissa osapuolissa on aina vahvuutensa ja heikkoutensa (ks. myös Hampden-Turner ja Trompenaars 2000, 17-26). Eivätkä ihmiset ole puhtaita spesialisteja tai generalisteja, vaan sijaitsevat eri kohdissa jatkumolla, joka on

ääripäiden välissä (Boulding 1956, 197-198). Lisäksi samakin ihminen sijaitsee jatkumoiden eri kohdissa tarkasteltavasta asiasta ja tilanteesta riippuen.

Laaja-alaisen ja moninaisuutta hyvin hahmottavan ajattelun tärkeyttä on korostettu modernissa ympäristökeskustelussa paljon. Moni on ollut huolissaan siitä, että kapeasti rajatun alan syvälinen hallinta, joka tieteen osavaltastumisen myötä on jopa vuosisatoja ollut perinteisten tieteenalojen tutkijoiden tavoite, ei ole riittävä viitekehys ympäristötieteissä (esim. Seifferta ja Loch 2005; Tirkkonen 2000, 9; Wells 2012 81-82). Generalismin korostaminen on jo pitkään näkynyt esimerkiksi ympäristöalan oppikirjoissa (esim. Berninger ym. 1996, 326-337; Cook 2019, 16-25; Lyytimäki ja Hakala 2008; Miller 1996, 1-63) sekä monissa esitetyissä tutkijapuheenvuoroissa (esim. Bowler 1997, 491; Hukkinen 2003; Næss 1981, 242-243; Odum 1989; Parker ym. 2002, 19-23; Polasky ym. 2011).

#### **4.2.2 Generalismin merkityksiä ja vastakäsitteitä**

Generalismin käsite on GH-kehyksessä niin keskeinen, että kehyksen kehittämisen edellytys on mielestäni tuntea käsitteen muita merkityksiä ja tulkintatapoja. Aiemmissa kehykseen liittyvissä kirjoituksissa näitä ei juurikaan eritellä, siksi koin tärkeänä koostaa tähän lyhyen katsauksen.

Tärkeästä asiasisällöstään huolimatta generalismi on sanana juurtunut kieleemme paljon huonommin kuin vaikkapa holismi tai generalismin vastakäsitteenä GH-kehyksessä käytetty spesialismi. Sivistys- ja muut sanakirjat eivät sitä yleensä tunne<sup>7</sup> ja tekstinkäsittelyohjelmat nostavat sen esiin kirjoitusvirheenä. Erityisesti ajattelutapaa kuvaavan generalismi-termin käyttö tuntuu arkikielessä olevan harvinaista. Hiukan yleisempää on käyttää henkilöön liittyvää sanaa ”generalisti”, jolla yleensä viitataan laaja-alaisen asiantuntemuksen omaavaan henkilöön (esim. Korpela 2005).

Akateemisissa yhteyksissä generalismin käsitettä käytetään jonkin verran. Käytetyin se tuntuu olevan biologiassa, jossa generalisti tarkoittaa eliölajia, joka pystyy hyödyntämään suuren osan tarjolla olevista ympäristön resursseista, esimerkiksi kykenemällä käyttämään monenlaisia ravinnonlähteitä tai elämään monenlaisissa biotoopeissa (Ympäristötermipalvelu 2016).

Luonnontieteiden ulkopuolella, filosofiassa ja humanistis-yhteiskuntatieteellisillä aloilla, generalismi-käsitteen käyttö on melko monitulkintaista. GH-ajattelun tapaan sillä tunnutaan viittaavan vain lähestymistapaan, ei sisältöön: ei siis puhuta esimerkiksi ”generalistisesta systeemistä”. Mutta lähestymistapana generalismilla on akateemisissa, luonnontieteiden ulkopuolisissa yhteyksissä

---

<sup>7</sup> Esimerkiksi SuomiSanakirjan sivistyssanaosio ei tunne sen paremmin generalismi- kuin generalisti-käsitteitä, vaikka se nimeää lähes 4000 g-alkuista suomen kielen sivistyssanaa (www.suomisanakirja.fi, 25.7.2018).

ainakin kaksi eri merkitystä, jotka ovat kokonaisvaltaisen ajattelun kannalta hyödyllisiä, joten niistä kannattaa olla tietoinen.

Ensinnäkin generalismilla tarkoitetaan ajattelutapaa, jonka lähtökohtien mukaan on olemassa yleisiä, kaikkia kulttuureja ja ihmisiä koskevia ja kaikissa tilanteissa päteviä lainalaisuuksia tai periaatteita – esimerkiksi moraalisia tai muita kulttuurisia sääntöjä taikka kauneusihanteita. Tässä merkityksessä generalismia käytetään etenkin eräissä etiikan (esim. Dancy 2013; McKeever ja Ridge 2006; Kristjánsson 2007, luku 3.3), mutta myös esimerkiksi estetiikan (esim. Shelley 2015, luku 2.2) ja aluetutkimuksen (esim. Juusola 2011) piiriin kuuluvissa keskusteluperinteissä. Tällaisessa asetelmassa generalismin sijasta voisi käyttää termiä *universalismi*. Vastakäsitteenä olisi tällöin *partikularismi*, jonka mukaan yleisiä sääntöjä ei voi olla vaan kaikki on aina ihmisestä, tilanteesta ja asiayhteydestä riippuvaa, erityistä (ks. Dancy 2013 ja Hampden-Turner ja Trompenaars 2000, 13-32). Universalismi ja partikularismi ovat käsitepari, jota käytetään paljon sekä filosofiassa että muilla tieteenaloilla (esim. Gewirth 1988; Juusola 2011, 17 ja 19; Long ja Fox 1995).

Toinen generalismin merkitys löytyy puhtaammin filosofian alalta, jossa käydään etiikan lisäksi myös metafysiikassa keskustelua generalismi-termin ympärillä. Metafyysisenä lähestymistapana generalismilla tarkoitetaan ajattelua, jossa todellisuutta ei hahmoteta rakenteellisten elementtien eli yksilöiden (elävät organismit) tai ”yksiköiden” (eloton aines, esimerkiksi yksi tietokone tai yksi atomi) kautta. Todellisuudessa ajatellaan esiintyvän vain laadullisia ominaisuuksia ja piirteitä, jotka ovat jakaantuneet maailmaan tietyllä tavalla, mutta niitä ei hahmoteta ja havainnoida ”paketoituneina” yksilöihin/yksiköihin. (Dasgupta 2009.) Näin ajateltuna generalismia voisi hyvin kutsua myös *metafyysiseksi kollektivismiksi*, ja sen vastakäsitteeksi asettuu Dasguptan (2009) termein metafyysinen<sup>8</sup> *individualismi*, yksilöiden (rakenteellisten yksiköiden) merkityksen korostaminen materiaalisen todellisuuden jäsentäjinä.

Erityisesti metafyysiseen kollektivismiin viittaava generalismin merkitys on mielestäni tärkeä kokonaisvaltaisen ajattelun kannalta – ja myös tärkeää erottaa GH-kehysten generalismista. Se on hyvä työkalu muun muassa yleisellä tasolla operoivaan, kokonaisvaltaiseen kielenkäyttöön – esimerkiksi kestävyys käsitettä ja sen ulottuvuuksia (ekologinen, sosiaalinen, taloudellinen) analysoitaessa. Yksityiskohtaisessa tarkastelussa nämä käsitteet voidaan mieltää yksittäisten rakenteiden kautta (esimerkiksi tiettyyn tuotteeseen liittyvä vähäpäästöisyys tai vähäinen energiankulutus). Mutta kun ajattelua muutetaan yleisemmäksi, kokonaisvaltaisemmaksi, kestävyys irtoaa näistä yksittäisistä rakenteista ja muuttuu läpäiseväksi laadulliseksi ominaisuudeksi, jolloin

---

<sup>8</sup> Metafyysinen individualismi/kollektivismi on erotettava paljon enemmän käytetyistä yhteiskuntafilosofisesta tai poliittisesta individualismista/kollektivismista.



jokaista fyysistä rakennetta tai inhimillistä toimintaa voidaan alkaa tarkastella kollektivistisesti tämän todellisuuteen liittyvän laadullisen ominaisuuden, kestävyyyden, näkökulmasta.

## 4.3 Holismi

### 4.3.1 GH-kehyyksen holismi

Generalismin ohella toinen GH-kehyyksen pääkäsitteistä on holismi. GH-kehyyksen yhteydessä holistinen lähestymistapa merkitsee Willamon (2005, 131) mukaan sitä, että *korostetaan systeemin osien välisiä vuorovaikutuksia*. Myös monet muut kestävyystieteilijät ovat korostaneet vuorovaikutusten tarkastelemisen merkitystä (esim. Nilsson ym. 2016 ja Weitz ym. 2018, 533-535). Holismi ei siis GH-kehyyksessä ei ole pelkästään epistemologinen käsite vaan kytkeytyy generalismiin verrattuna selkeästi enemmän myös ontologiaan. Systeemiajattelun mukaanhan tärkein aines minkä tahansa systeemin ontologisesta olemuksesta koostuu rakenteellisista osista ja niiden välisistä toiminnallisista vuorovaikutuksista, joita pidetään yhtä tärkeinä systeemien kokonaisluonteen määrittäjinä kuin rakenneosia (Ison 2010, 22; Næss 1997, 138).

Holismin peruslähtökohtana esitetään usein Aristoteleen kuuluisa ajatus, jonka mukaan *kokonaisuus on enemmän kuin osiensa summa*. GH-kehyykseen liittyvän holisminäkemyksen mukaan osien väliset vuorovaikutukset ovat tärkein syy tähän ilmiöön. Willamo (2005, 133) kuitenkin huomauttaa, että tätä tärkeää ajatusta pitää tulkita hiukan laajennetusti: kokonaisuus on *jotain muuta kuin* osiensa summa (ks. myös Enqvist 1998 ja Morin 1985). Kuten Willamo (2005, 88) toteaa, on ”käänteisesti reduktionistista” väittää mustavalkoisesti, että osien sijaan kokonaisuus on täysin määräävä ja osien ominaisuudet voidaan palauttaa kokonaisuuden ominaisuuksiin. Myös osien ja kokonaisuuden välillä on vuorovaikutuksia, jotka ovat osa niiden molempien luonnetta (Næss 1997, 140-141).

Willamo valitsi holismin vastakäsitteeksi GH-kehyyksen yhteydessä *atomismin*, ja yhdenmukaisuuden vuoksi teen tässä työssä samoin. Atomismi viittaa ajatukseen, jonka mukaan todellisuus voidaan ymmärtää täysin sen pienimpien osasten, ”atomien”, kautta ja mitään erillistä kokonaisuuden ymmärtämistä ei tarvita (Valpola 2000). Willamon (2005, 130) mukaan länsimaissa yleinen ontologia on atomistinen: emme kiinnitä kovin paljon huomiota vuorovaikutuksiin vaan ajattelemme usein, että yksittäiset ilmiöt ovat toisistaan erillisiä, pysyviä ja itsessään riittäviä. Suhtautuminen vuorovaikutuksiin ja niiden merkitykseen systeemien kokonaisolemuksen ja -toiminnan kannalta on siis tärkein erottava tekijä holismin ja atomismin välillä. Samalla se on ylipäättään GH-ajattelussa kaikkein keskeisimpiä erottelijoita osa- ja kokonaisvaltaisen ajattelun välillä.

Modernissa ympäristökeskustelussa holismilla on aina ollut vankka kannatus, mitä osoittaa esimerkiksi Commonerin (1972, 27-30) aikanaan ”ensimmäiseksi ekologian laiksi” määrittelemän iskulauseen ”kaikki vaikuttaa kaikkeen” saama suosio. Vaikka lausahdusta pitäisikin käytännössä liioittelevana (ks. Haila 1996, 365; Niemelä 2000, 221), se kuitenkin vangitsee hyvin GH-ajattelun mukaisen holismin ideaa, jonka keskeinen seikka on korostaa vuorovaikutusten tärkeyttä.

#### **4.3.2 Holismin merkityksiä ja vastakäsitteitä**

Kuten generalisminkin suhteen totesin, on GH-kehyksen kehitystyössä mielestäni oltava tietoinen myös holismin käsitteen muista merkityksistä ja tulkintatavoista, joita tosin ei tunnu olevan yhtä runsaasti kuin generalismin tapauksessa. Sen sijaan vastakäsitteen suhteen holismin tilanne on epäselvempi kuin generalismin.

Holismin käsitteen kehitti eteläafrikkalainen filosofi Jan Smuts (1870-1950), joka esitteli sen vuonna 1926 ilmestyneessä kirjassaan *Holism and Evolution* (Smuts 1987, etenkin 85-117). Myöhemmin sana on elänyt omaa elämäänsä, ja monien kokonaisvaltaiseen ajatteluun liittyvien käsitteiden tapaan sen merkityksestä ja käyttötavasta on liikkeellä erilaisia tulkintoja. Usein holismia kuvataan lähestymistapana, mutta generalismista poiketen se käsitetään myös todellisuuden ontologista luonnetta kuvaavana teoriana ja sisältökäsitteenä, jolloin puhutaan esimerkiksi ”holistisista kokonaisuuksista” (von Wright 1987, 105) tai ”holistisista systeemeistä” (Healey 2016). Kuten jo mainitsin, tässä työssä ja GH-ajattelussa holismi on kaikkien ”ismien” tavoin vain lähestymistapaa kuvaava käsite.

Filosofiassa holismilla tarkoitetaan yleisimmin ajattelutapaa, jossa systeemiä tarkastellaan kokonaisuutena siten, että osien ominaisuudet ja toimintatavat käsitetään kokonaisuutta hallitsevista laeista lähtien ja kokonaisuutta pidetään itsenäisenä sekä todellisempana kuin osia (ks. esim. Healey 2016; Smuts 1987, 98-99; von Wright 1987, 48). On siis tärkeää huomata, että GH-kehyksen teorian mukainen vuorovaikutusten korostaminen ei ole tavallisin tapa lähestyä holismia (vrt. esim. Healey 2016). Tästä seuraa epäselvyyttä ja monitulkintaisuutta myös GH-kehyksen teoriaan. Tilannetta voidaan mielestäni selventää merkittävästi, kun holismin rinnalle tuodaan tämän työn mukaisesti uutena holarkismin käsite. Esittelen sen luvussa 5 ja palaan sen ja holismin käsitteelliseen suhteeseen luvussa 5.2.3.

Kysymys holismin vastakäsitteestä on hankala, kuten Willamokin toteaa (2005, 129-130). Vastakäsitteenä käytetään kirjallisuudessa ainakin kolmea eri termiä – reduktionismia, atomismia ja merismia. Kaikki kolme tuntuvat tarkoittavan paljolti samaa, kokonaisuuden ominaisuuksien päättelystä suoraan osien perusteella ”summaamalla”.

*Merismi* on von Wrightin (1987, 46-48) mukaan kolmikosta filosofisesti ja käsitehistoriallisesti ”oikeaoppisin” vastakäsite holismille. Merismi tarkoittaa vain yleisesti osien korostamista holismin kokonaisuuden korostamisen vastapainoksi (kreikan *meros* tarkoittaa osaa ja *holos* kokonaista; ems). Merismin rasitteena on, että sitä käytetään selvästi vähemmän kuin kahta muuta vastakäsite-ehdokasta, mutta esimerkiksi Dopfer ja Potts (2007, loppuviite 2/19), Vanamo (1997, 116-117), von Wright (1987, 46-48) sekä Zhukovskya ja Pivovarov (2015, 1570-1571) sitä kuitenkin käyttävät.

*Reduktionismi* on ajattelutapa, jonka mukaan esimerkiksi jokin teoria tai ilmiö voidaan palauttaa johonkin toiseen, perustavampana pidettyyn teoriaan tai ilmiöön (Tieteen termipankki 2018b). Reduktio viittaa käsitteenä juuri tuohon palauttamiseen. Useimmiten reduktiolla tarkoitetaan kokonaisuuden palauttamista alemman systeemitason osiinsa ja ymmärtämiseen alemman tason lakien avulla. Reduktionismia on ajattelu, jossa reduktiolle annetaan suuri merkitys, joten jos holismi mielletään tällaisen reduktionismin vastakäsitteenä, se on ”vain” antireduktionismia – lähestymistapa, jonka mukaan kokonaisuutta ei voi redusoida osiinsa, kuvata pelkästään osien perusteella. Tämä on varsin erilainen tulkinta kuin GH-kehyksen holismikäsitys. Reduktionismia holismin vastakäsitteenä ovat käyttäneet esimerkiksi Checkland (1981, 75), Purjo (2010, 29), Rowe (1997) ja Thompson (1995, 129).

*Atomismi* on siis sekä GH-kehyksen kuvauksissa että tässä työssä valittu holismin vastakäsitteeksi. Se on tarkoittanut antiikin Kreikassa ajattelutapaa, jonka mukaan aine koostuu hiukkasista, joita ei voi enää jakaa osiin. Nykyisin se on kuitenkin saanut myös yleisemmän merkityksen ajattelutapana, jonka mukaan kokonaisuuden voi täydellisesti selittää pienimpien osasten pohjalta. (Valpola 2000.) Näin se olisi ikään kuin radikaali reduktionismin muoto, joka esittää, että reduktionismin periaatteen voi viedä tasoja alaspäin ”aivan loppuun asti”, pienimpiin osasiin. Se on siis lähtökohdiltaan vieläkin tarkempi käsite kuin reduktionismi, vaikka sitä onkin alettu käyttää myös yleisesti yksityiskohtiin suuntautumisesta tai asioiden pilkkomista kuvaavana terminä). Tässä yleisemmässä merkityksessään se sopii GH-kehyksen holismi-käsitteen vastakohdaksi: holismi korostaa vuorovaikutusten huomioon ottamista, atomismi niiden huomiotta jättämistä. Holismin vastakäsitteenä atomismia ovat käyttäneet esimerkiksi Dasgupta (2009), Jyväskylän yliopisto (2010) sekä Meijers (1998).

## 5. Holarkismi ja GHH-kehys

Tässä luvussa käsittelen kahta ensimmäistä tutkimustehtävääni. Luvuissa 5.1 ja 5.2 kuvaan ensimmäisen tutkimustehtävän mukaisesti monitasoisen ajattelun, nimeän sen holarkismiksi ja rakennan GHH-kehysten lisäämällä holarkismin idean GH-kehykseen. Luvussa 5.3 siirryn toiseen tutkimustehtävääni eli muodostan rakentamani GHH-kehysten pohjalta konkreettisen, heuristisen GHH-mallin.

### 5.1 Monitasoisen ajattelun puuttuminen GH-kehyksestä

Kuten johdannossa lyhyesti mainitsin, luvussa 4 esitelty GH-kehys ei anna kovin suurta painoa sille, että asioiden suuruusluokka, mittakaavataso, yleisyyden ja myös kompleksisuuden aste vaihtelee. Näin ollen asioita kannattaa usein jäsentää useille systeemisille tasoille, mikä on koko systeemisen ajattelun keskeisimpiä ja selitysvoimaltaan vahvimpia ulottuvuuksia (esim. Armson 2011, 134–137; Flood ja Carson 1988, 28-29; Geels 2005; Ison 2010, 21; Midgley 2000, 35; Wilber 2000, 34). Sen tärkeys kokonaisvaltaisen kestävyysajattelun osana on ilmeinen (ks. esim. Geels 2002; Gotts 2007; Haila ja Levins 1992, 326–327), ja omasta mielestäni yhtä olennainen kuin generalismin ja holismin.

Monissa ympäristöongelmissa voidaan perustellusti erottaa esimerkiksi ainakin kolme eri tarkastelun tasoa, joista ylempi aina sisältää alemman kokonaan: 1) *tapauskohtainen taso* (esim. jonkin lajin kuoleminen sukupuuttoon) 2) laajemman, yhtenäisesti ymmärrettävissä olevan *ilmiön taso* (biodiversiteettikato yleisesti ympäristöongelmana) 3) sekä *kriisitaso*, jossa tämä ilmiö asetetaan osaksi kaikkien ympäristöongelmien muodostamaa kokonaisuutta (biodiversiteettikato osana laajempaa ympäristö- ja kestävyyskriisiä). Nämä kolme tarkastelutasoa ovat lainalaisuuksiltaan erilaisia, ja jos kaikkia eri tason ongelmia nimitetään vain sanalla ”ympäristöongelma”, tulee keskustelusta helposti sekavaa.

GH-kehystä, ja erityisesti ulospäin suuntautuvaa ajattelua, koskevien kirjoitusten perusteella tulee selväksi, että näiden lähestymistapojen kehitystyön yhteydessä monitasoisuuden ja hierarkkisuuden ajatukset ovat olleet läsnä (ks. Willamo 2005, esim. 16, 37, 143 ja Huutoniemi ja Willamo 2014, esim. 30), mutta asiaa ei kuitenkaan analysoida teksteissä syvällisesti ja kootusti vaan ne esitetään lähinnä osana generalismin ja holismin näkökulmaa. Toisaalta esimerkiksi Jakonen ja Kamppinen (2017) ovat kehittäneet hiukan samantyyppisiä ajattelun työkaluja. He julkaisivat kirjansa *Kokonaisuuden näkemisen taito – Johdatus integraaliseen ajatteluun* samana vuonna, jolloin oma Kudelma-tutkimusryhmäni julkaisi artikkelin GHH-kehyksestä (Willamo ym. 2017a ja b). Kirjassaan Jakonen ja Kamppinen (2017) nostavat monitasoisen ajattelun tärkeään rooliin. Olin itse kehittänyt oman holarkismin käsitteeni (ks. luku 5.1) jo selvästi tuota aikaisemmin, joten olimme toisistamme tietämättä päätyneet pohtimaan varsin samantapaisia kysymyksiä. Itse tosin pohjaan työni holarkian

käsitteen kehittäneen Arthur Koestlerin ajatuksiin, kun taas Jakosen ja Kamppisen (2017, ks. myös 2016) työn pohjalla ovat ennen kaikkea Koestlerin ajatuksia eteenpäin kehittäneen Ken Wilberin ajatukset (esim. Wilber 2000). Voidaan siis sanoa, että tarve kehittää monitasoista ajattelua osana kokonaisvaltaista lähestymistapaa on ilmeinen.

Oma tarkasteluni on voimakkaan epistemologisesti ja näkökulmarelativistisesti painottunutta. Ontologisina lähtökohtinani esitän lähinnä sen, mitä jo holismin yhteydessä luvussa 4.3 esitin: on olemassa asioita ja niiden välisiä suhteita. Se, miten asiat mielessämme järjestämme ja niiden suhteet näemme, on mieleemme konstruktioita ja näkökulmasta riippuvaista – myös se, miten näemme todellisuuden jäsenyvän hierarkkisille tasoille. Epistemologisten välineidemme puutteellisuus rajoittaa kykyämme kuvata maailmaa, ja esimerkiksi systeemin käsite on vain konsepti tai idea, joka ei kuvaa ontologisessa mielessä aidosti todellisuutta, kuten mm. Checkland (2012) korostaa. Hänen mukaansa tämä seikka unohtuu systeemikirjallisuudessa valitettavan usein. Kuitenkin ratkaisujen etsiminen viheliäisiin ongelmiin helpottuu merkittävästi, jos niitä koskevaa keskustelua saadaan jäsennettyä vaikkapa yllä olevan biodiversiteettiesimerkin mukaisesti eri tasoille siten, että kaikki keskustelijat voivat jakaa saman näkemyksen (Armson 2011, 33; Checkland 2000).

## 5.2 GHH-kehys: Holarkismin lisääminen GH-kehykseen

### 5.2.1 Hierarkiat ja holarkiat

Jatkan ensimmäisen tutkimustehtäväni mukaista monitasoisen ajattelun idean integrointia GH-kehykseen paneutumalla hierarkian ja holarkian käsitteisiin. Tätä varten määrittelen ensin käsitteen *entiteetti*, jota käytän yleisanana tarkoittamaan asiaa tai tarkastelukohdetta kaikkein yleisimmässä merkityksessä. Termi viittaa siis johonkin, jonka olemassaolo oletetaan jossain ontologiassa (Juti 2001, 144-146). Entiteettejä ovat esimerkiksi esineet, ominaisuudet, kokonaisuudet, niiden osat, suhteet, käsitteet, väittämät, tosiasiat ja tapahtumat.

Hierarkia-sanan juuret ovat jo varhaisella keskiajalla, jolloin sittemmin Ateenan piispaksi päätenyt Pseudo-Dionysios Areopagita otti sanan käyttöön kuvaamaan uskonnollisia hierarkioita – sekä hengellisten olentojen järjestelmää että erilaisten ihmisryhmien hierarkkista sijoittumista ”arvoasteikolle” kirkon sisällä (Sedov 2010; ks. myös Corrigan ja Harrington 2015). Tämä käsitteellinen merkitys poikkeaa huomattavasti oman työni epistemologisesta näkökulmasta, minkä vuoksi kävin läpi runsaasti hierarkian käsitteeseen liittyvää kirjallisuutta. Sitä kautta päädyin *holarkian* (engl. *holarchy*) käsitteen ääreen. Sen esitteli ensimmäisenä unkarilaissyntyinen kirjailija-historioitsija Arthur Koestler (1967). Hänen mukaansa todellisuus kannattaa mieltää koostuvan holoneista (engl. *holon*), jotka yhdessä muodostavat holarkian, systeimirakenteen, jossa holonit

ovat järjestäytyneet systeemiin sisäkkäin (engl. *nested system* tai *nested hierarchy*; ks. esim. Geels 2002). Holoni-käsitteen alkuperä on kreikkalaisessa sanassa *holos*, joka tarkoittaa kokonaisuutta, kaikilta osiltaan täydellistä. Holarkia on taas johdettu holonin ja hierarkian käsitteet yhdistämällä.

Holarkia on siis hierarkkisesti järjestäytynyt rakenne, jossa jokaisen holonin voidaan käsittää olevan kokonaisuus ja/tai osa, riippuen mistä näkökulmasta holarkiaa tarkastelee, eli holarkiassa kaikki entiteetit ovat samanaikaisesti sekä osia että kokonaisuuksia, loputtomasti. (Ks. esim. Wilber 2000.) Koestlerin (esim. 1970) mukaan holonin käsite sovittaa yhteen atomistisen ja holistinen lähestymistavan syrjäyttäen dualistisen ajattelutavan osista ja kokonaisuuksista.

Hierarkia ja holarkia – tavallisimmin käytetyissä merkityksissään – eroavat siis toisistaan siten, että holarkian voi sanoa olevan hierarkian yksi muoto. Hierarkiassa entiteetit on järjestetty tasoittain, ja alempi taso joko sisältyy ylempään tai ei sisälly, mutta on muulla tavoin sille alisteinen<sup>9</sup> (esim. valtahierarkiassa ylemmällä tasolla on valta alempaan nähden). Holarkiaan puolestaan aina liittyy tuo sisältyminen: alemman tason ilmiöt muodostavat ylemmän tason ilmiöt (Koestler 1967, 126). Holarkioiden voi sanoa olevan yleisiä luonnossa ja fysikaalisessa todellisuudessa, kun taas muunlaiset hierarkiat ovat voimakkaammin ihmisen konstruktioita. Jakonen ja Kamppinen (2017) kutsuvatkin holarkioita luonnollisiksi hierarkioiksi.

### 5.2.2 Emergenssi ja kompleksisuuskyynnys holarkioiden ominaisuuksina

Holoneihin ja holarkioihin liittyy vahvasti *emergenssi*. Tieteen termipankki (2019) määrittelee sen ilmiönä, jossa alemman tason osista syntyy palautumattomasti korkeamman tason ilmiö. Jo Aristoteles pohti sen ideaa, mutta emergenssi-nimityksen kehitti vasta englantilainen filosofi Georg Henry Lewes, joka vuonna 1875 antoi ilmiölle tämän nimen kirjassaan *Problems of life and mind* (Blitz 1992, 78–82). Emergenssistä kirjan kirjoittanut Holland (1998, 1) toteaa, ettemme voi ymmärtää esimerkiksi elämää ja eläviä organismeja, ellemme ymmärrä emergenssiä; elämähän syntyy emergentisti, kun ainetta ja energiaa kasautuu eliöihin ikään kuin entropian lain vastaisesti.

Monille emergenssi tarkoittaa, ettei kokonaisuuden käyttäytyminen ole ymmärrettävissä osien käyttäytymisen perusteella. Bar-Yam (1997, 10) kuitenkin korostaa, että tämä on vakava väärinymmärrys, joka lienee osasyynä kompleksisuuteen ja emergenssiin liitetyn ”mystiikan”

---

<sup>9</sup> *Ns. jätehierarkia* (engl. *waste hierarchy*), on hyvä esimerkki hierarkiaksi nimitetystä järjestelmästä, joka ei ole holarkia. Se on EU:n jätteitä koskevan direktiivin 2008/98/EY 4. artiklassa kuvattu, jätteiden käsittelyn etusijajärjestyksen määrittelevä viisiportainen periaate: 1) jätteiden ehkäiseminen, 2) uudelleenkäyttö, 3) kierrätys, 4) muu hyödyntäminen (kuten poltto energian tuottamiseksi) sekä 5) loppukäsittely (esimerkiksi kaatopaikoilla). Hierarkkisuuudella viitataan tässä yhteydessä siis siihen, että jokainen porras arvotetaan jätteiden käsittelyssä aina ensisijaiseksi myöhemmin tuleviin verrattuna. (EU 2008.) Eri portaiden tai tasojen entiteetit eivät kuitenkaan holarkkisesti sisälly toisiinsa.

syntyyn. Bar-Yamin (1997, 10) mukaan emergenssi syntyy, koska kollektiivinen käyttäytyminen ei ole välittömästi ja helposti ymmärrettävissä osien käyttäytymisen perusteella. Kokonaisuuden kollektiivinen käyttäytyminen on löydettävissä ja rakennettavissa osien käyttäytymisestä, jos niitä tutkii niiden alkuperäisessä yhteydessä – osana systeemiä ja vuorovaikutuksessa muiden osien kanssa.

Holarkioihin pohjaavassa lähestymistavassa lähdetään siitä, että kun entiteettien määrää lisätään tietyllä tasolla, ne kasautuvat ylemmälle tasolle emergenteiksi kokonaisuuksiksi, joiden laatukin, ei pelkästään määrä, on kompleksisuuden kasvun myötä lopulta merkittävästi erilainen kuin alemmalla tasolla. Tätä laadun merkittävää muutosta luonnehtii se, että ylemmän tason ilmiöitä ei enää voida tyydyttävästi selittää tai ymmärtää pelkästään alemman tason lainalaisuuksilla ja toimintaperiaatteilla. Ylempi taso sisältää alemman kokonaan mutta myös jotain muuta. (Armson 2011, 134-137; Checkland 1981, 3-5 ja 74-82; Holland 1998, 3-10.)

Tilanne, jossa tasolta toiselle siirryttäessä tapahtuu merkittäviä laadullisia muutoksia, merkitsee tämän työn käsitejärjestelmän mukaan sitä, että tasojen välissä on *kompleksisuuskyynnys* (ks. esim. Kauffman 1995, 24). Tätä erittäin kuvaavaa, mutta melko harvoin käytettyä käsitettä, käytti luultavasti ensimmäisenä unkarilais-yhdysvaltalainen matemaatikko John von Neumann, joka käsitteli 1940-luvulla luennoillaan kysymystä siitä, voiko itseään kopioivia robotteja tai muita lisääntymiskykyisiä mekaanisia järjestelmiä kehittyä (Kabamba ym. 2011, 123). Ympäristötieteellisessä kontekstissa käsitettä ovat käyttäneet muun muassa Isaksson ym. (1994), Luukkanen (1994a, 21) sekä Molina-Murillo ja Smith (2009). Myös Willamo (2005) käyttää sitä GH-kehysten kuvauksessaan, mutta lähinnä vain holismin yhteydessä.

*Holarkia on siis emergentti, kompleksisuuskyynnyksiä sisältävä hierarkia.* Käytän jatkossa termiä *holarkkinen taso*, kun tarkoitan hierarkkisen tason emergenttiä tyyppiä. Holarkkisten tasojen välissä on aina kompleksisuuskyynnys, kun taas yleisemmin ottaen hierarkkisten tasojen välissä ei aina ole – on esimerkiksi hiukan harhaanjohtavaa ajatella, että valtahierarkiassa tasojen välissä olisi aina kompleksisuuskyynnys.

Tässä työssä lähdetään siitä, että kokonaisuuden erilaisuus suhteessa osien summaan johtuu nimenomaan osien välisistä vuorovaikutuksista. Sitä, onko tuo erilaisuus pohjimmiltaan ontologinen tosiasia vaiko vain epistemologisten työkalujemme rajoitteista johtuva konstruktio, on pohdittu tiedeyhteisössä käytännössä siitä asti, kun emergenssin käsite luotiin (ks. Enqvist 1998 ja Pihlström 1999). Itse en ota tähän asiaan kantaa; minulle emergenssi on vähintäänkin konstruktio, jolla on suuri käytännön merkitys elämässämme. Niinpä käsittelen emergenssiä ja kompleksisuuskyynnystä tässä työssä vain kielikuvina, jotka ilmentävät, etteivät epistemologiset välineemme ole riittäviä, jotta

voisimme kunnolla ymmärtää, mitä osista kokonaisuuteen siirryttäessä tapahtuu (ks. Bar-Yam 1997, 10). Nykyisillä tiedollisilla työkaluillamme emergenttejä ilmiöitä ei yleensä voi ennakoida, vaan ne näyttäytyvät meidän todellisuuskuvassamme äkillisinä ja yllättävinä (ks. esim. Gershenson ja Heylighen 2003). Tiedollista työskentelyämme helpottamaan meidän kannattaa käyttää emergenssin, kompleksisuuskynnyksen ja hierarkiatason kaltaisia kielikuvia, joiden avulla kompleksisuuden hahmottaminen muuttuu vähemmän haastavaksi. Niitä käyttämällä ymmärrämme kokonaisuuksia tavalla, johon emme pelkkiä osia tutkimalla pystyisi.

### 5.2.3 Holarkismi ja GHH-kehys

Löydettyäni Koestlerin erinomaisen holarkia-käsitteistön pystyin kuvaamaan tätä emergenttiä hierarkkisuutta korostavaa näkökulmaa kehittämälläni käsitteellä *holarkismi*. Tarkoitan holarkismilla sellaista lähestymistapaa, jossa todellisuuden systeemit mielletään *hierarkkisesti monitasoisina ja emergentteinä* – siis holarkioina. Holarkismin mukaa hierarkiatasojen välillä on aina kompleksisuuskynnys. Holarkismin ajatuksen lisääminen generalistis-holistiseen kehykseen muodosti siis generalistis-holistis-holarkistisen viitekehyksen, eli GHH-kehyksen. Se eroaa GH-kehyksestä siten, että se:

- lisää hierarkioiden, erityisesti holarkioiden, merkitystä korostavan ajattelun periaatteen,
- lisää holonin ja holarkian käsitteet
- terävöittää kompleksisuuskynnyksen sekä emergenssin ajatukset aiempaa systemaattisemmin ja analyttisemmin osaksi kehystä

Pidän myös tärkeänä huomioida, että GH-kehyksen holismi-käsityksen (korostetaan entiteettien välisten vuorovaikutuksien merkitystä) ja tämän luvun holarkismi-käsityksen yhdistäminen selkeyttää kuvaa holismista. Kuten luvussa 4.3.1 totesin, holismille annetut filosofiset määritelmät korostavat usein, että osien ominaisuudet ja toimintatavat käsitetään kokonaisuutta hallitsevista laeista lähtien ja kokonaisuutta pidetään itsenäisenä sekä todellisempänä kuin osia (ks. Healey 2016; Smuts 1987, 98-99; von Wright 1987, 48). Tällaisessa ajattelussa yhdistyvät tämän työn mukaiset holismin ja holarkismin ajatukset. Itse pidän selkeämpänä, että holismin käsite varattaisiin vain vuorovaikutusten merkityksen korostamiselle ja holarkismin käsite osien ja kokonaisuuden suhteiden tarkasteluun.

### 5.2.4 Holismin ja generalismin horisontaalinen ja vertikaalinen suunta

GHH-kehystä käytettäessä ajattelun laajennussuuntia, ja toisaalta entiteettien välisiä vuorovaikutuksia, hahmotetaan esiintyvän sekä saman systeemitason sisällä että eri systeemitasojen välillä. Niinpä sekä generalismia että holismia kannattaa erottaa kaksi eri tyyppiä, joille annan nimet *horisontaalinen* ja *vertikaalinen* (ks. taulukko 2). Holarkistisesti ajatellen horisontaalisuus tarkoittaa operointia holarkian sisällä siten, että tasojen välisiä



kompleksisuuskyynnyksiä ei ylitetä, kun taas vertikaalisessa alatyypissä niitä ylitetään. Sekä Willamo (2005, 143-145) että erityisesti Huutoniemi ja Willamo (2014, 28-29) puhuvat GH-kehyksen ja ulospäin suuntautuvan ajattelun kuvauksissaan horisontaalisuudesta ja vertikaalisuudesta ajattelun suuntina, mutta eivät yhdistä niitä generalismin ja holismin käsitteisiin.

Taulukko 2: Holismin ja generalismin horisontaaliset ja vertikaaliset alatyypit (vrt. Huutoniemi ja Willamo 2014, 30).

	HORISONTAALINEN	VERTIKAALINEN
GENERALISMI	Laajentaa tarkastelua alkuperäisen näkökulman tai tarkastelukohteen kanssa samantasoisiksi miellettyihin näkökulmiin tai systeemeihin.	Laajentaa tarkastelua alkuperäiseen näkökulmaan tai tarkastelukohteeseen verrattuna eritasoisiksi miellettyihin näkökulmiin tai systeemeihin.
HOLISMI	Tarkastelee vuorovaikutuksia sellaisten entiteettien välillä, jotka mielletään rinnasteisiksi, samalle systeemitasolle kuuluviksi (osat).	Tarkastelee vuorovaikutuksia sellaisten entiteettien välillä, jotka mielletään eri systeemitasoille kuuluviksi (osa - kokonaisuus) .

Horisontaalinen generalismi ja holismi ovat ajattelussa tarkastelun yleisimpiä muotoja. Horisontaalista generalismia käytetään monen mielestä esimerkiksi silloin, kun akvaattisiin systeemeihin keskittyvää tarkastelua laajennetaan koskemaan myös terrestisiä kohteita. Horisontaalista holismia on puolestaan se, kun annetaan voimakas paino esimerkiksi maaperän, veden ja ilman välisille vuorovaikutuksille.

Holismin ja generalismin vertikaaliset tyypit lienevät monen mielestä horisontaalisia haasteellisempia hahmottaa. Vertikaalista holismia tarvitaan esimerkiksi silloin, kun ihminen yrittää ymmärtää kokonaisvaltaisesti suhdettaan luonnon kokonaisuuteen mieltäen itsensä sen osana (vrt. tämän työn luku 6.1.2) tai tutkijan keskittyessä ymmärtääkseen tietyn luvun tai yksityiskohdan roolia työnsä kokonaisuudessa. Esimerkki vertikaalisesta generalismista taas on se, kun Itämeren koskeva tarkastelun näkökulma laajennetaan suomalaisesta koko Euroopan valuma-alueeksi.

Jakonen ja Kamppinen (2017, 57-66) viittaavat myös horisontaaliseen ja vertikaaliseen suuntaan esitellessään integraalisen ajattelun elementtejä. He kuvaavat systeemiä osuvasti kerrostalona, jossa huonetta vaihtamalla pystytään vaihtamaan näkökulmaa (horisontaalisuus), mutta kerrosten välillä nouseminen mahdollistaa näkökulman avartumisen (vertikaalisuus).

### 5.2.5. GHH-näkökulma ja kompleksisuuden muodot

Holarkismin lisääminen GH-kehykseen antaa siis mahdollisuuden eritellä generalismista ja holismista vertikaalisen ja horisontaalisen suunnan. GHH-kehyksen jäsentelyn avulla voidaan puolestaan tarkentaa myös kompleksisuuden käsitteen analyysiä ja erottaa kompleksisuuden alalajeja. Niitä on tietysti olemassa paljon, mutta GHH-kehyksen kautta näitä kompleksisuustyppejä voidaan erottaa neljä, jotka nimeän tässä termeillä *näkökulmakompleksisuus*, *tarkastelukohdekompleksisuus*, *vuorovaikutuskompleksisuus* sekä *tasokompleksisuus*. Tietyn tilanteen, ilmiön tai vastaavan entiteetin ”kokonaiskompleksisuus” on sitten yhdistelmä kaikista siinä vaikuttavista kompleksisuuden muodoista.

**Näkökulmakompleksisuutta** aiheutuu, kun esimerkiksi jonkin ongelman ratkaisemisen katsotaan vaativan tarkastelua monesta näkökulmasta. Tämä on kestävyysproblematiikassa ja viheliäisten ongelmien kanssa toimittaessa erittäin yleinen tilanne. Muun muassa tieteidenvälisyys kumpuaa juuri tästä: katsotaan, että riittävän hyvän käsityksen muodostaminen jostakin kokonaisuudesta, esimerkiksi Päijänteen ekosysteemin tilasta ja sen suojelun vaatimista toimenpiteistä, vaatii monien eri tieteenalojen näkökulmien käyttöä. Kansainvälisiä ympäristöstrategioita ja -sopimuksia tehtäessä on puolestaan kyettävä ottamaan huomioon eri kulttuurien ja valtioiden näkökulmia, jotka usein poikkeavat jyrkästikin toisistaan.

**Tarkastelukohdekompleksisuutta** syntyy, kun jonkin kokonaisuuden hahmottamisessa katsotaan tarvittavan monien eri entiteettien tarkastelua. Esimerkiksi Suomessa voimassa oleva laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (Laki... 2017, 2. §) määrittelee, että käsite ”ympäristövaikutus” tarkoittaa tietyn hankkeen tai toiminnan aiheuttamia vaikutuksia tiettyihin, erikseen nimettyihin tarkastelukohteisiin. Vaikka kohteet määritellään varsin yleisellä tasolla, niitä nimetään silti generalistisesti peräti 18 (väestö, ihmisten terveys, elinolot, viihtyvyys, maa, maaperä, vedet, ilma, ilmasto, kasvillisuus, eliöt, luonnon monimuotoisuus, yhdyskuntarakenne, aineellinen omaisuus, maisema, kaupunkikuva, kulttuuriperintö sekä luonnonvarojen hyödyntäminen). Luvussa 6.2 tarkastellaan tarkemmin YK:n kestävän kehityksen Agenda2030-toimintaohjelmaa, joka nimeää tarkastelukohteensa myös hyvin yleisellä tasolla ja päättyy erittelemään 17 tarkastelua vaativaa elementtiä (UN General Assembly 2015).

**Vuorovaikutuskompleksisuus** ilmenee näkökulmien, tarkastelukohteiden tai muiden tarkastelussa vaikuttavien entiteettien välisten, tarkasteluun valittujen vuorovaikutusten runsautena. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä säädetyn lain edellä mainittu kohta sisältää generalisminsa lisäksi myös esimerkin holistisesta, vuorovaikutukset huomioivasta painotuksesta. Ympäristövaikutus-käsitettä määriteltäessä luetellaan ensin aiemmin mainitut 18 tarkastelukohdetta ja sen jälkeen vielä erikseen todetaan, että ”ympäristövaikutuksella” tarkoitetaan myös tietyn hankkeen tai toiminnan aiheuttamia vaikutuksia kaikkien mainittujen 18 tekijän keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin (Laki... 2017, 2. §).

Viimeisenä GHH-kehiksestä johdettavana kompleksisuuden alamuotona mainitsen **tasokompleksisuuden**, jota syntyy, kun tarkasteluasetelmaa aletaan jäsentää useille systeemille tasoille. Esimerkiksi biodiversiteetin suojelusta käytävässä keskustelussa on itsestään selvästi mukana koko ajan ainakin geneettinen taso, lajitaso ja ekosysteemien taso, ja monien tutkijoiden mielestä tasoja pitäisi ottaa keskustelussa huomioon enemmänkin (esim. Hallanaro ym. 2002, 15). Ympäristöpolitiikassa ja -kasvatuksessa puolestaan joudutaan aina pohtimaan sitä, miten esimerkiksi erilaiset ympäristönsuojelun keinot vaikuttavat toisaalta yksilöiden, yhteisöjen ja organisaatioiden, kokonaisten yhteiskuntien ja lopulta koko globaalin yhteisön tasoilla ja mille tasolle vaikuttamisyritykset kannattaisi missäkin asiassa kohdistaa.

### 5.2.6 Yksitasoinen ajattelu: Planismi ja reduktionismi

Holarkismin vastakäsitteenä käytän tässä työssä *planismin* käsitettä, jonka loimme Kudelma-tutkimusryhmässämme sen jälkeen, kun olin kehittänyt holarkismin käsitteen (ks. Willamo ym., 2017a ja 2018). Se on johdettu latinan sanasta *planus* (tasainen). Planistisessa lähestymistavassa kokonaisuutta tarkastellaan hierarkkisesti yksitasoisena. Tämän voi tehdä ainakin kahdella tavalla (ks. Willamo ym. 2018). Nimitän ”rajaavaksi planismiksi” tarkastelutapaa, jossa tutkimus tietoisesti asemoidaan vain yhdelle hierarkiatasolle ja muut tasot rajataan tarkastelun ulkopuolelle, samoin kompleksisuuskynnykset ja emergenttiset ilmiöt. ”Litistäväksi planismiksi” nimitän toimintamallia, jossa kaikki tarkasteltavat entiteetit – osat ja kokonaisuudet – asetetaan sekaisin samalle tasolle ja niiden ajatellaan olevan laajuutensa, yleisyysasteensa ja kompleksisuutensa puolesta samankaltaisia. Tässä tavassa ei kompleksisuuskynnyksien ja emergenssin olemassaolon mahdollisuutta oteta lainkaan huomioon.

Myös *reduktion* ja *reduktionismin* käsitteet liittyvät ontologiassa sellaiseen todellisuuskuvaan, jossa katsotaan, ettei kompleksisuuskynnyksiä ja emergenssiä ole tai ainakaan niillä ei ole aiemmin kuvattua merkitystä ja vaikutusta. Tarkasteltaessa jonkin kohteen sisältöä siten, että nousee hierarkkisesti ylöspäin, tapahtuu reduktionismin mukaan vain määrällistä karkeistumista informaation kadotessa ja alaspäin mentäessä tarkentumista, mutta ei mitään kategorisia laadullisia

muutoksia (Enqvist 1998). Näin on mahdollista tehdä reduktio: palauttaa tietty kokonaisuus alemman systeemitason kokonaisuudeksi ja ymmärtää se alemman tason lakien avulla.

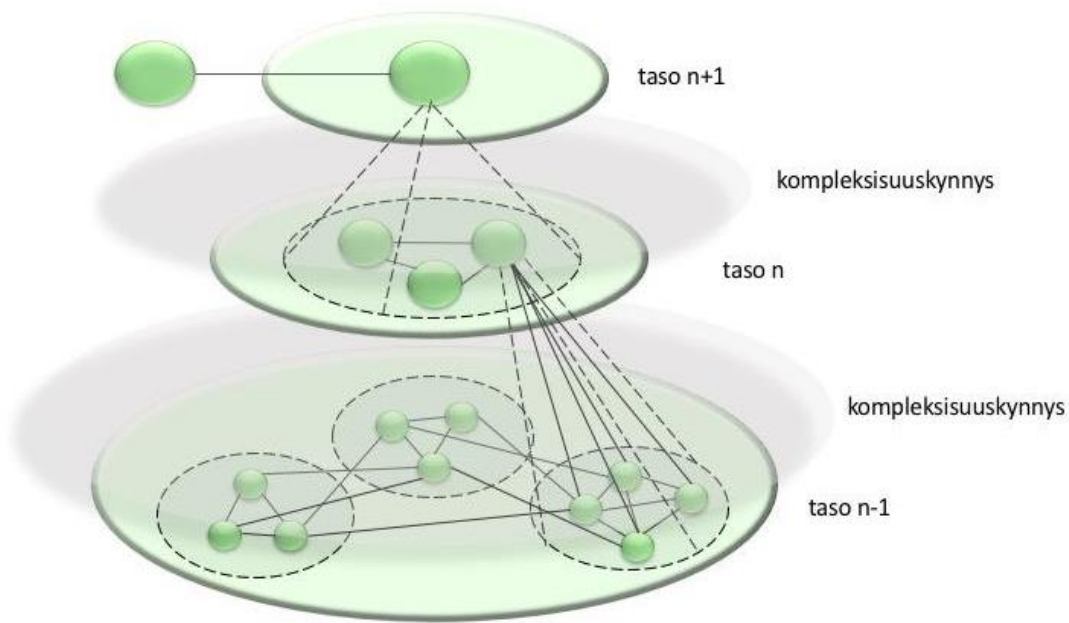
Reduktionismin voi – ainakin Enqvistin tarkoittamassa merkityksessä – ehkä käsittää olevan ”tietoista planismia”, jossa taustalla on ontologinen ajatus siitä, että todellisuus on reduktiivinen. ”Litistävä planismi” taas voisi olla enemmän arkinen ajattelutapa, jossa todellisuus vain litistetään yhteen tasoon ilman, että hierarkkisia suhteita analysoidaan tarkemmin. Tällainen planismi on kulttuurissamme melko tavallista: puhumme esimerkiksi ihmisestä ja luonnosta käsiteparina, jonka jäsenet mielletään samalle tasolle (ks. luku 6.1). Samoin ajattelemme kestävän kehityksen ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen ulottuvuuden samantasoisina (ks. luku 6.2), vaikka moni on argumentoinut sen puolesta, että ekologinen ulottuvuus tulisi nostaa eri tasolle suhteessa muihin (esim. Folke ym. 2016).

## 5.3 GHH-malli

Edellä esitelty GHH-viitekehys on itsessään jo ajattelun kehittämisen työkalu, jonka avulla ympäröivää maailmaa pyritään jäsentämään kokonaisvaltaisesti. Tässä kappaleessa viitekehyksestä, käsitteellis-teoreettisesta järjestelmästä, muotoillaan toisen tutkimustehtäväni mukaisesti pelkistetympi malli. Se on käytännön työkalu, jota kutsun nimellä *generalistis-holistis-holarkistinen malli*, eli GHH-malli. Myöhemmin luvussa 6 tätä mallia sovelletaan ihmisen luontosuhdekäsityksiin ja niiden ymmärtämisen problematiikkaan sekä YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden jäsentämiseen.

### 5.3.1 GHH-mallin elementit ja rakentaminen

Kuvaan 4 visualisoitu GHH-malli rakentuu systeemitasoista, joita valitaan mukaan niin monta kuin kunkin käyttötilanteen puitteissa on perusteltua. Lukumäärä heijastaa muun muassa sitä, kuinka kokonaisvaltaisesti mallilla halutaan kuvata tutkittavaa systeemiä eli kuinka yleiselle tarkastelun tasolle koetaan olennaiseksi nousta. Tasot muodostavat holarkkisen systeemikokonaisuuden, jossa alemman tason entiteetit aina sisältyvät ylemmän tason entiteetteihin muodostaen näin uusia kokonaisuuksia. Kuvattujen entiteettien lukumäärä kullakin systeemitasolla riippuu generalismin voimakkuudesta, ja entiteettien välille kuvattujen suhteiden määrä sekä laatu taas riippuvat holistisen painotuksen voimakkuudesta.



Kuva 4: GHH-malli, selitetty tarkemmin tekstissä. Mallin visualisointi on saanut paljon inspiraatiota Ferberin (1990, 90) kuvaamasta moniulotteisesta systeimirakenteesta (engl. multi-agent system), jota hän käyttää erityisesti organisaatioiden kuvaamiseen.

Kuvassa 4 pallot kuvaavat huomion kohteena olevia entiteettejä eli niitä asiakokonaisuuksia, jotka on otettu mukaan tarkasteluun. Tarkastelukohdegeneralismia painottavassa lähestymistavassa pyritään ottamaan huomioon mahdollisimman monia asiakokonaisuuksia. Kuvan yhtenäiset viivat esittävät yhteyksiä näiden asiakokonaisuuksien välillä. Mitä enemmän näitä yhteyksiä otetaan tarkasteluun, sitä holistisempi lähestymistapa on.

Lisäksi kuvassa kuvataan holarkismia: katkoviivat kuvassa ilmentävät, miten tietyt entiteetit, ja niiden väliset suhteet, alemmalla systeemitasolla muodostavat ylemmälle tasolle uusia entiteettejä, kokonaisuuksia. Jokaisen entiteetin (esim. pallo tasolla  $n$ ) ajatellaan olevan osa ylemmän systeemitason kokonaisuutta (pallo tasolla  $n+1$ ) ja samanaikaisesti jaettavissa alemman tason entiteeteiksi (pallot tasolla  $n-1$ ). Tasojen välillä sijaitsevien kompleksisuuskyynnysten vuoksi tasolta toiselle siirryttäessä ajatellaan tapahtuvan emergenttejä ilmiöitä. Näiden ilmiöiden johdosta ylemmän tason kokonaisuudet ovat aina jotain muuta kuin alemmalla tasolla sijaitsevien osiensa summa. Näin ollen emme voi myöskään redusoida kokonaisuuksia alemman tason osiksi ilman riskiä siitä, että menetämme jotain tarkastelun kannalta oleellista. Sen sijaan kokonaisuus voidaan jaotella ikään kuin holonien muodostamiksi oksistoiksi, joissa ilmenevät holoneiden lisäksi näiden väliset suhteet. (Koestler 1970.)


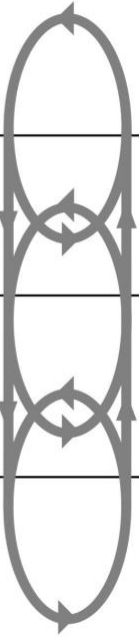


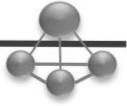
### 5.3.2 GHH-mallin merkitys kompleksisuuden kesyttämässä

Todellisuuden systeemit ovat luonteeltaan avoimia eikä ihmisen ymmärrys riitä näiden systeemien täydelliseen hahmottamiseen (Jackson 2006). Systeemeistä kannattaa kuitenkin luoda erilaisia malleja, joiden avulla pyritään kuvaamaan ymmärrystämme näistä systeemeistä mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, vaikka mallit ovatkin yksinkertaistettuja tulkintoja todellisen maailman kompleksisesta luonteesta (Meadows 2008, 86 ja Sterling 2003, 71).

Kompleksisten systeemien holarkkinen rakenne edellyttää, että niitä tarkastellaan eri näkökulmista ja eri tarkastelun tasoilla, sillä yhtä oikeaa tarkastelu-ulottuvuutta ei ole olemassa (Checkland 2012; Peltonen ym. 2004, 7; Toikka 2014). Päinvastoin, moniulotteinen näkökulma on edellytys systeemin ymmärtämiselle (Kay 1999). Näinpä ainoaksi keinoksi systeemien tarkasteluun jää menetelmä, jossa tiedostamme jatkuvan tarpeen määritellä systeemien entiteetit ja niiden väliset suhteet aina uudelleen ja uudelleen tietomme lisääntyessä. On pyrittävä asettamaan systeemille rajat (*engl. system boundaries*), joita ei kuitenkaan saa pitää todellisuutta täysin kuvaavina. On myös pystyttävä perustelemaan nämä hahmotetut systeemien rajat ja asetettava ne muiden näkökulmien kritisoitaviksi (Jackson 2006).

GHH-mallia käyttämällä pyritään ikään kuin ottamaan kompleksisuus haltuun, rajaamalla aluksi tarkastelu tiettyyn kohtaan systeemiä. Sen jälkeen liikkumalla systeemitasolta toiselle hahmotetaan yksityiskohtaisempia ominaisuuksia kullakin tasolla. Tässä tulee esiin GHH-mallin heuristinen ja kokonaisvaltainen luonne: mallia apuna käyttäen pyritään rajaamaan systeemi ilman liiallista kaventamista, laajentamista, erittelyä, yhdentämistä, litistämistä tai monitasoistamista.

Jokainen tarkastelija luo omanlaisensa GHH-mallin ja käyttää sitä omalla tavallaan, mutta yksi hyvä mahdollisuus on aloittaa mallin rakentaminen pohtimalla ja kirjaamalla *eri entiteettejä*, joista tarkasteltavan systeemin ajatellaan koostuvan, sekä *eri näkökulmia*, joista sitä kannattaisi tarkastella. Kun halutut entiteetit ja näkökulmat on hahmoteltu, mietitään seuraavaksi *niiden välisiä suhteita*. Tämän jälkeen malli näyttää miellekartalta, joka havainnollistaa hyvin systeemin kompleksisuutta, mutta vaikuttaa vielä aika sekavalta. Kolmannessa vaiheessa malliin luodaan systeemitasot, jotka kuvastavat *systeemin holarkkista järjestystä*. Kun kukin entiteetti on sijoitettu omaa käsitteellistä yleisyysastettaan vastaavalle systeemitasolle, näkökulmien väliset suhteet tulevat selkeämmin esille (*horisontaalinen ja vertikaalinen holismi*). Näin ollen voidaan liikkua juuri sille systeemitasolle, joka vastaa parhaiten tarkasteltavia muuttujia. Ei ole olemassa oikeaa tai väärää mallia systeemistä, ja ideaalinen ymmärrysprosessi sisältää sekä kokonaisvaltaisen että osavaltaisen lähestymistavan - eli dialektisen vuoropuhelun. Tätä kokonaisuutta kuvasimme artikkelissamme (Willamo ym. 2017a) kuvalla 5.

Kokonaisvaltainen lähestymistapa		Osavaltainen lähestymistapa	Dialektinen lähestymistapa
1) Valitaan tarkasteltava kohde		4) Rajataan käsittely yhteen kohteeseen ja suljetaan muut kohteet pois tarkastelusta (spesialismi)	
2) Otetaan tarkasteluun mukaan lisää kohteita (generalismi)		3) Keskitytään osiin ja jätetään niiden väliset yhteydet ja vuorovaikutukset tarkastelun ulkopuolelle (atomismi)	
3) Hahmotetaan kohteiden väliset yhteydet (holismi)		2) Käsitellään kohdetta yksitasoisena objektina ottamatta huomioon kompleksisuus-kynnyksiä ("planismi")	
4) Järjestetään systeemi holarkiaksi, emergentiksi hierarkiaksi, jossa tasojen välissä on kompleksisuus-kynnys (holarkismi)		1) Valitaan tarkasteltava kohde	

Kuva 5: Yksinkertaistettu havainnollistus dialektisesta ymmärrysprosessista, jossa yhdistyvät kokonaisvaltainen ja osavaltainen lähestymistapa (Willamo ym. 2017a).

Systeemien tarkasteluun kannattaa ottaa kunkin tilanteen kannalta tarkoituksenmukaisin määrä sisältökohteita, näkökulmia, suhteita ja systeemitasoja. Tällaisen optimaalisen kombinaation löytäminen on keskeinen osa esimerkiksi tutkimuksen aiheen rajaamista. Se vaatii generalismin ja spesialismin, holismin ja atomismin sekä holarkismin ja planismin välisen dialektisen tasapainon etsimistä. Systeemiajattelijat tarkastelevatkin kohdettaan eri tasoilla, joilla he liikkuvat jatkuvasti edestakaisin. He tarkastelevat kohteensa osien välisiä suhteita, kohteen kokonaisuutta, suurempaa sekä pienempää kuvaa (Armson 2011, 33) ja tämän mukainen yksittäisten seikkojen ja kokonaisuuksien välillä liikkuminen on Gadamerin (2004, 29) mukaan edellytys kaikelle ymmärrykselle ylipäätään. Esimerkiksi viheliäisiä ongelmia käsiteltäessä voimme määritellä kulloinkin juuri sen järjestelmäkuvauksen, joka on valitussa tarkastelukontekstissa tarkoituksenmukaisin (Gershenson ja Heylighen 2004).

Tasoilla edestakaisin liikkuminen voidaan kuvata myös laajentamisen ja yhdentämisen prosessina ylemmille systeemitasoille liikuttaessa, tai rajaamisen ja erittelemisen prosessina alemmille systeemitasoille liikuttaessa (ks. kuva 3; Willamo 2005; Huutoniemi ja Willamo 2014). Kun GHH-mallissa siirrytään alemmalta tasolta ylemmälle, muodostetaan yhdentämällä ja laajentamalla osista kokonaisuuksia. Emergenssin seurauksena uusia kokonaisuuksia ilmenee, mutta samalla kadotetaan näkyvistä alempien tasojen lainalaisuudet, jotka eivät ole enää yhtä merkityksellisiä kuin

ennen. Kun siirrytään ylemmältä systeemitasolta alemmalle, erittelemällä ja rajaamalla, muodostetaan kokonaisuuksista osia, jolloin alempien systeemitasojen osat ja niiden väliset suhteet tulevat näkyviksi.

Aivan kuten jokainen ongelmakin on loppujen lopuksi vain katsojan silmissä, se mitä me pidämme kokonaisuutena tai osana jotain kokonaisuutta, on täysin meidän oman ajattelumme tuotos. GHH-mallin avulla tarkastelija luo kuvan systeemistä, joka on hänen maailmankuvaansa vastaava. Mallin täyttämiseen ei ole olemassa oikeita tai väärä ratkaisuja. Malliin vangittu systeemi on ikään kuin ”still-kuva” systeemistä tarkastelun hetkellä. Tarkastelijan maailmankuvan muuttuessa, tiedon ja ymmärryksen lisääntyessä, malliin saattaa tulla lisää näkökulmia, lisää asioiden välisiä yhteyksiä ja jopa osat ja kokonaisuudet saattavat vaihtaa paikkaa keskenään.



## 6. GHH-kehityksen ja -mallin soveltaminen kestävyystieteessä

Tässä luvussa keskityn luvun tutkimustehtävistäni kolmanteen, jonka tavoitteena on edellisessä luvussa luodun GHH-kehityksen ja -mallin soveltaminen ja pienimuotoinen kokeileminen kahden esimerkin avulla kestävyystieteellisessä kontekstissa. Soveltamisen tavoitteena on pyrkiä tuomaan esiin holarkistisen lähestymistavan merkitystä tavassamme ymmärtää maailmaa. Vaikka GHH-malli on osa GHH-kehystä, käytän tässä tekstissä selvyden vuoksi kehiksestä ja mallista yhteistä nimitystä *GHH-työkalut*, koska työn tässä osiossa mallin erottaminen kehiksen kokonaisuudesta on hyvin oleellista.

Tässä luvussa esiteltävät havainnollistavat sovellutusesimerkit koskevat käsitteiden tai niiden välisten suhteiden määrittelyn problematiikkaa, työni käsitteellisen-teoreettisen luonteen mukaisesti. Käsitteiden laaja-alainen määrittely ja niiden välisten suhteiden kokonaisvaltainen hahmottaminen ovat olennainen osa kokonaisvaltaisen lähestymistavan työkalupakkia. Varsinkin arkikielessä jotkut käyttämämme käsitteet saattavat saada ikään kuin itseisarvon, ja alamme käyttää käsitteitä ilman, että ehkä ymmärrämme, kuinka monia eri merkityksiä ne voivat pitää sisällään (ks. esim. Checkland 2012).

Ensimmäinen esimerkeistä on teoreettinen ja tarkastelee ihmisen käsityksiä luontosuhteestaan (luku 6.1). Toisessa esimerkissä sovelletaan GHH-työkaluja YK:n kestävä kehityksen toimintaohjelmaan liittyvien Agenda2030-tavoitteiden tarkasteluun sekä teoreettisesti että käytännöllisen, opettajien täydennyskoulutukseen liittyvän, esimerkin kautta (luvut 6.2 ja 6.3).

### 6.1 GHH-kehys ja -malli luontosuhdekäsityksen ymmärtämisessä

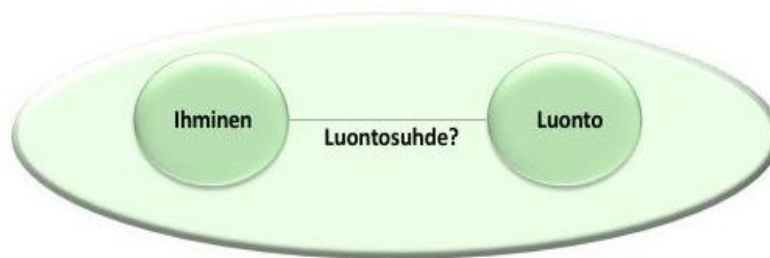
Ihmisen käsityksen suhteestaan luontoon on todettu olevan olennainen osa ihmisen henkilökohtaista uskomusjärjestelmää, joka vaikuttaa laajasti muun muassa ihmisen kokemiin huolenaiheisiin (Dunlap ym. 2000). Usein luontosuhdetta tutkittaessa tutkitaan ihmisen kokemaa yhteyttä luontoon (ks. esim. Miller 2005 ja Schultz 2002a), jota Salminen (2018, 26-27) kuvaa osuvasti käsitteellä *luontoyhteydentunne*. Tutkimuksissa on todettu ihmisen halukkuuden suojella luontoa olevan suurempi silloin, kun tämä luontoyhteydentunne koetaan eheäksi (mm. Nisbet ym. 2009 ja Schultz ym. 2004). Ei siis ole yhdentekevää, kuinka luontosuhteemme hahmotamme.

Ihmisen luontosuhdekäsityksen tutkiminen koetaan olevan olennainen osa myös kestävyystieteen liittyvien kysymysten tarkastelua (Abson ym. 2017; Ives; 2017; Wells ja Lekies 2006). Luontosuhteen sisältämät suuret ristiriidat ja sen käsitteelliseen ymmärtämiseen liittyvät hankaluudet (Raymond ym. 2013) voidaan myös käsittää eräänlaiseksi viheliäiseksi ongelmaksi. Tätä viheliäistä vyyhtiä on pyritty purkamaan jäsentämällä ihmisen luontosuhdekäsitystä useilla erilaisilla malleilla.

(ks. esim. Salminen 2018, 46-58 ja Stern ja Dietz 1994). Seuraavassa sovellutusesimerkissä ihmisen käsitystä omasta luontosuhteestaan ei tarkastella esimerkiksi arvojen tai etiikan kautta, vaan GHH-työkalujen avulla erotetaan toisistaan kaksi luontosuhdekäsityksen tyyppiä: *planistinen* ja *holarkistinen* luontosuhdekäsitys.

### 6.1.1 Planistinen luontosuhdekäsitys

Kuva 6 jäljittelee ajattelumallia, jossa ihminen ja luonto mielletään saman systeemitason entiteeteiksi. Kuten Helenius (2015, 99) toteaa, luontosuhde ymmärretään usein tämän mallin mukaisesti saman kategorian suhteeksi kuin esimerkiksi parisuhde (ks. Willamo 2004, 42), jossa on kyse kahden rinnasteisen entiteetin suhteesta. Tätä ajattelumallia nimitetään tässä *planistiseksi luontosuhdekäsitykseksi*, koska holarkistisen ajattelun puutteellisuus on siinä niin ilmeistä.



Kuva 6: Planistinen luontosuhdekäsitys, jossa ihminen mielletään samantasoisesti entiteetiksi luonnon kanssa ja luontosuhde nähdään pelkästään horisontaalisena.

Asettamalla ihminen samalle systeemitasolle luonnon kanssa voidaan myös ihmisen toimia tarkastella ikään kuin erillisinä luonnosta. Tällöin esimerkiksi tehtaan rakentamista voidaan lähestyä ainoastaan työllisyyden tai talouskasvun näkökulmasta eikä ympäristövaikutuksia tarvitse välttämättä ottaa huomioon. Tämäntyyppinen luontosuhdekäsitys on yllättävän yleinen länsimaisessa ajattelussa<sup>10</sup> (ks. esim. Schultz 2002b; Vining ym. 2008; Zylstra ym. 2014). Tämä käsitys tulee korostetusti esiin esimerkiksi akateemisessa maailmassa, jossa ihmis- ja luonnontieteet on jo pitkään erotettu eri oppiaineiksi, ja jopa eri tiedekunnissa opiskeltaviksi (Nature 2007). Salminen (2018, 84) on osoittanut planistisen luontosuhdekäsityksen olevan vallitseva jopa tämänhetkisen luontosuhdetutkimuksen alalla.

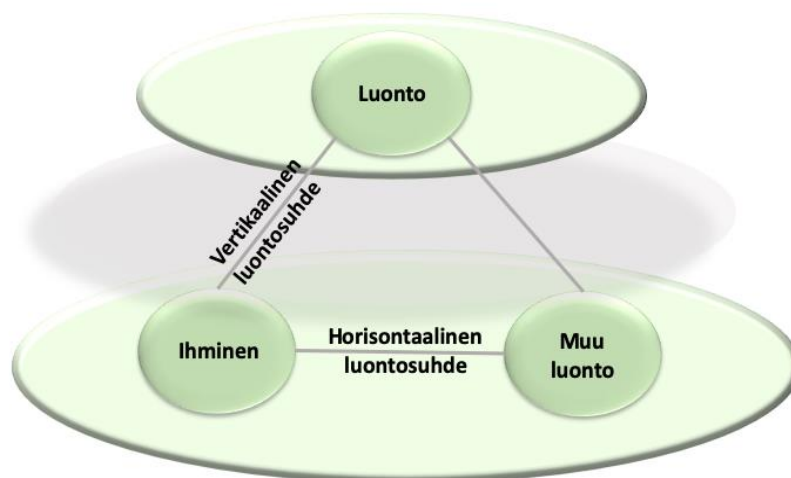
<sup>10</sup> Hyvänä esimerkkinä on Suomen kuntavaalit vuonna 2017, jossa Helsingin Sanomien vaalikoneen yhtenä väittämänä oli: "Talouskasvu ja työpaikkojen luominen tulisi asettaa ympäristöasioiden edelle, silloin kun nämä kaksi ovat keskenään ristiriidassa."

Asettamalla ihminen ja luonto planistisesti samalle systeemitasolle erotamme itsemme ajatuksellisesti luonnosta. Näin ollen luonnosta tulee jotain irrallista ihmiseen nähden, jotain joka on meidän ympärillämme, mutta jossa emme kuitenkaan ole sisällä (ks. Salminen 2018, 46-47). Tämä luo asetelman “meistä” ja “heistä” (Berry 2001, 25-26; Fiscus ja Fath 2018; 51) ja edesauttaa harhakäsityksen syntymistä siitä, että ihminen olisi riippumaton luonnosta (Helenius 2016, 97).

### 6.1.2 Holarkistinen luontosuhdekäsitys

Yllä kuvattu planistinen luontosuhdekäsitys ei ota huomioon seikkaa, jota esimerkiksi itse olen aina pitänyt ehkä kaikkein keskeisimpänä luontosuhteen syvällisen ymmärtämisen kannalta: luonto on tärkeää osata nähdä *kokonaisuutena*, jonka osa ihminen on (ks. esim. Colwell 1997 ja Næss 1997). Ihminen ja luonto kannattaa siis mieltää *saman holarkian* mutta *eri systeemitasojen* käsitteinä. Puhuminen luonnosta ja ihmisestä rinnakkaisina, samantasoisina systeemeinä, on tyypillinen Rylen (1949) tarkoittama kategoriavirhe ja haittaa suuresti mahdollisuuksiamme ymmärtää asemaamme luonnon osana ja sitä kautta täydellistä riippuvuutta luonnosta (Salminen 2018).<sup>11</sup>

Kategoriavirheen välttämiseksi tarvitaan käsitteet erottamaan *horisontaalinen* (ihmisen suhde muuhun luontoon) ja *vertikaalinen* (ihmisen suhde luontoon) luontosuhde toisistaan (ks. kuva 7).



Kuva 7: Holarkistinen luontosuhdekäsitys, jossa ihminen mielletään luonnon osana ja luontosuhteessa käsitetään olevan sekä vertikaalinen että horisontaalinen ulottuvuus. Selitetty tarkemmin tekstissä.

Kuvassa 7 ihminen ja luonto -käsitepari on kuvattu GHH-mallin avulla. Systeimirakenne sisältää osat ja kokonaisuuden erottavan kompleksisuuskynnyksen, jota planistisessa luontosuhteessa ei

<sup>11</sup> Ihmisen ja luonnon suhteen ymmärtämisessä ilmenevien ongelmien tärkeinä osaselityksinä ovat toki myös holistisen ja generalistisen hahmotuskyvyn puutteet: emme osaa nähdä riittävän syvällisesti ihmisen kytkentöjä ja riippuvuuksia suhteessa ekologisiin järjestelmiin emmekä osaa tarkastella luontosuhdetta riittävän laaja-alaisesti vaikkapa eri tieteenalojen näkökulmista.

lainkaan katsota olevan. Kuvan 7 esittämässä *holarkistisessa luontosuhdekäsityksessä* ihmisen käsitetään olevan osa luonnon kokonaisuutta: ihminen ja luonto on sijoitettu eri systeemitasolle kuvaamaan eroa näiden kahden entiteetin käsitteellisen laajuuden ja kattavuuden välillä. Holarkistisessa luontosuhdekäsityksessä ihmisen luontosuhteen hahmotetaan olevan *sekä* ihmisen suhde luontoon (osan suhde kokonaisuuteen: *vertikaalinen luontosuhde*) *että* ihmisen suhde muuhun luontoon (rinnasteisten osien välinen suhde: *horisontaalinen luontosuhde*).

Kuvan 7 mukainen käsitys havainnollistaa esimerkiksi sitä, että kaikki muutokset luonnon kokonaisuudessa, vaikuttavat myös sen osaan eli ihmiseen – olennaista on juuri ihmisen sisältyminen luontoon. Holarkistisen luontosuhdekäsityksen mukaan ihminen ei siis ole luonnon yläpuolisella tai edes samalla systeemitasolla. Tämän näkökulman mukaan esimerkiksi luonnonlait ovat ihmisen ”yläpuolella”, ja määräävät osaltaan kaikkea ihmistoimintaa, jolloin ekologisen kestävyys voidaan ajatella olevan kestävän ihmistoiminnankin edellytys ja kaiken kestävyysajattelun pohjalla.

## 6.2 GHH-kehys ja -malli Agenda2030-tavoitteiden jäsentämisessä

Toinen GHH-mallin mahdollisuuksia havainnollistava, ja kolmanteen tutkimustehtävääni liittyvä, sovellutusesimerkki liittyy vuonna 2015 valtioiden päämiestasolla hyväksyttyyn YK:n Kestävän kehityksen toimintaohjelmaan nimeltään *Agenda2030* (UN General Assembly 2015). Teen tarkastelun kahdessa osassa. Tässä luvussa 6.2 esittelen Agenda2030-tavoitteet ja teen niitä koskevan teoreettisen tarkastelun GHH-ajattelua soveltaen. Luvussa 6.3 puolestaan esittelen käytännön kokemuksia siitä, miten GHH-työkaluja on käytetty Agenda2030:n tavoitteiden opettamisen problematiikkaan liittyvässä opettajien täydennyskoulutuksessa.

### 6.2.1 Agenda2030-tavoitteet ja kestävä kehitys

Agenda2030-toimintaohjelma on jatkoa vuonna 2015 päättyneelle YK:n kehitysohjelmalle, joka kiteytettiin ns. vuosituhattavoitteisiin<sup>12</sup>. Toimintaohjelma sisältää 17 kunnianhimoista kestävän kehityksen tavoitetta, jotka liittyvät seuraaviin teemoihin (kuva 8): *ei köyhyyttä (1), ei nälkää (2), terveyttä ja hyvinvointia (3), hyvä koulutus (4), sukupuolten tasa-arvo (5), puhdas vesi ja sanitaatio (6), edullista ja puhdasta energiaa (7), ihmisarvoista työtä ja talouskasvua (8), kestävä teollisuus, innovaatioita ja infrastruktuureja (9), eriarvoisuuden vähentäminen (10), kestävät kaupungit ja yhteisöt (11), vastuullista kuluttamista (12), ilmastotekoja (13), vedenalainen elämä (14), maanpäällinen elämä (15), rauhaa ja oikeudenmukaisuutta (16) sekä yhteistyö ja kumppanuus (17).*

---

<sup>12</sup> Vuosituhattavoitteista, ks. <https://www.unric.org/fi/perustietoa-yksta/25986>

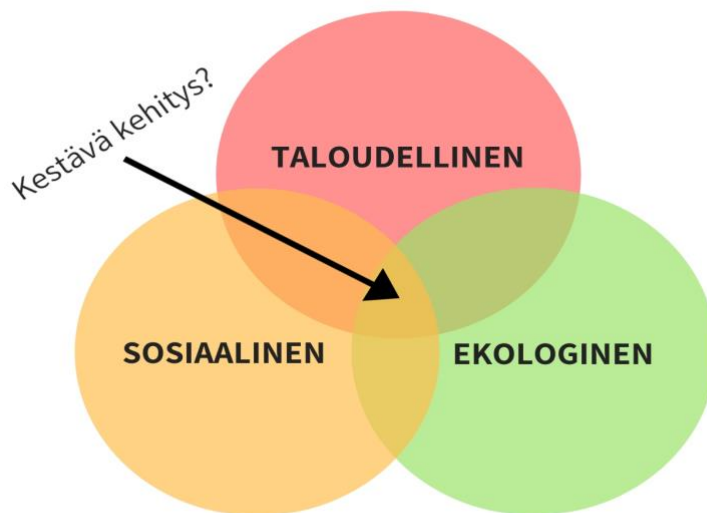


Kuva 8: YK:n kestävän kehityksen toimintaohjelman Agenda2030-tavoitteiden teemat tunnetuimmassa visualisoinnissaan (YK-liitto 2017).

Jokainen edellä mainituista 17 päätavoitteesta on jaoteltu alatavoitteisiin, joita on yhteensä huimat 169. Kaikki tavoitteet on määrä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä ja Agenda2030-tavoitteet ovatkin saaneet kiitosta siitä, että ne on aiempia vuosituhattavoitteita selkeämmin pyritty määrittelemään yhdeksi systeemiseksi kokonaisuudeksi tavoitteiden saavuttamiseksi (Le Blanc 2015).

Kestävän kehityksen, johon Agenda2030-tavoitteet liittyvät, on yleisesti määritelty koostuvan kolmesta ulottuvuudesta – ekologisesta, sosiaalisesta ja taloudellisesta kestävyysdesä. Kokonaisuudessaan kestävyysden katsotaan tässä lähestymistavassa löytyvän näiden kolmen, yleensä yhtä tärkeänä pidetyn ulottuvuuden risteyskohdasta, jossa tavoitteet ovat tasapainossa (ks. kuva 9; myös esim. Salonen 2010, 32). Kolmijako on tosin saanut runsaasti kritiikkiä kompleksisen kokonaisuuden liiallisesta yksinkertaistamisesta (kritiikistä on tehnyt koosteen ks. esim. Haapanen 2013, 23). Koska kolmijaon käyttö ja sen kuvaaminen kuvan 9 tapaan on kuitenkin hyvin yleistä<sup>13</sup>, esitän sen tässä visuaaliseksi pohjaksi tulevalle käsittelylleni.

<sup>13</sup> Esimerkiksi Googlen kuvahauulla kuvan 9 tapaisia visualisointeja löytyy helposti kymmeniä.



Kuva 9: Kestävyyden kolme ulottuvuutta. Kestävää kehitystä syntyy, kun ihmistoiminta on samanaikaisesti kestävää kaikkien kolmen ulottuvuuden suhteen.

### 6.2.2 Agenda2030-tavoitteet generalismin näkökulmasta

Agenda2030:n 17 tavoitteen takana olevan ajattelun voidaan generalistisesta näkökulmasta katsoa olevan laajempaa kuin aiempien kestävä kehityksen määritelmien ilmentämän ajattelun. Luvussa 5.2.5 määritellyt, generalismista johdetut kompleksisuuden muodot on siis pyritty ottamaan huomioon. Etenkin *tarkastelukohdekompleksisuuden* kannalta 17 nimettyä tavoitetta muodostavat monipuolisen generalistisen kokonaisuuden.

Myös *näkökulmakompleksisuuden* suhteen tavoitteiden määrittelyä voidaan pitää generalistisena, sillä tavoitteiden käsitteleminen edellyttää tarkastelua monista eri näkökulmista, esimerkiksi lokaalista globaaliin. Lisäksi kestävä kehityksen ulottuvuudet (ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen) voidaan katsoa olevan moniulotteisesti edustettuina, kuten kuvassa 10 on esitetty.



Kuva 10: Generalismi ja Agenda2030-tavoitteet. Kuvassa on esitettyä yksi tapa jäsentää varsin generalistista otetta ilmentävä Agenda2030-tavoitteiden joukkoa kuvassa 9 eriteltujen kestävän kehityksen ulottuvuuksien pohjalta.

### 6.2.3 Agenda2030-tavoitteet holismin näkökulmasta

Luvussa 5.2.5 nimeämistäni kompleksisuuden muodoista *vuorovaikutuskompleksisuutta* ei Agenda2030-tavoitteiden kuvaamisessa ole huomioitu läheskään samassa mitassa kuin kahta edellä mainittua muotoa. Monet ovat todenneet, että kuvauksesta uupuu lähes täysin tavoitteiden välisten suhteiden määrittely (Le Blanc 2015; Nilsson 2016; Pradhan ym. 2017).

Tavoitteiden taustalla olevassa ajattelussa holistinen ulottuvuus ei siis ole yhtään niin voimakkaasti läsnä kuin generalistinen. Tavoitteet on siilomaisen atomistisesti erotettu toisistaan, vaikka todellisuudessa ne ovat tietysti vuorovaikutuksessa keskenään (Sterling 2016 ja Folke ym. 2016). Kuvassa 11 holistinen ulottuvuus on otettu mukaan tavoitteiden tarkasteluun.





Kuva 11: Generalismi, holismi ja Agenda2030-tavoitteet. Edellinen kuva 10 vahvistettuna holistisella lähestymistavalla, jossa tavoitteiden välisiä yhteyksiä on nostettu näkyviin (viivat).

Mustat viivat kuvassa ilmentävät tavoitteiden välille hahmotettuja yhteyksiä. Maailmankuvasta riippuen lähes jokaisesta tavoitteesta voisi vetää viivan jokaiseen toiseen tavoitteeseen, mutta tätä voi perustellusti pitää yhtä hyödyllisenä kuin sitä, ettei vedä yhtäkään viivaa minkään tavoiteparin välille. Kaikki tavoitteet eivät nimittäin vaikuta toisiinsa samalla tavalla tai voimakkuudella (Le Blanc 2015 ja Pradhan ym. 2017). Sen sijaan liiallisen yhdentämisen seurauksena voidaan päätyä kuvaukseen, jossa “kaikki vaikuttaa kaikkeen”. Hedelmällisempää saattaisi olla lähestyä tavoitteiden keskinäissuhteita olettaen, että “kaikkeen vaikuttaa moni ja kaikki vaikuttavat moneen” (ks. Niemelä 2000), ja heuristisesti painottaa sellaisia yhteyksiä, joita pidetään merkityksellisimpinä tilanteeseen nähden.

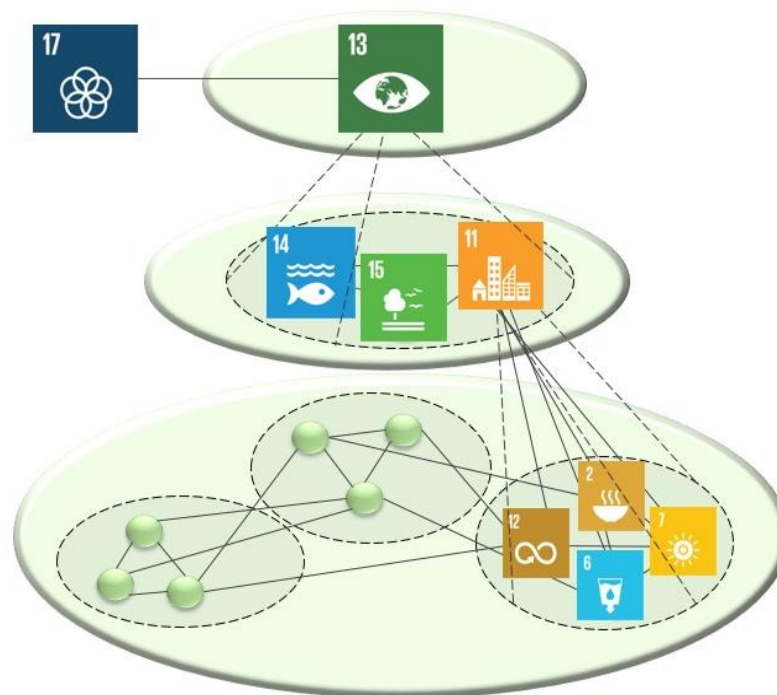
#### 6.2.4 Agenda2030-tavoitteet holarkismin näkökulmasta

Neljäs luvussa 5.2.5 nimeämäni kompleksisuuden muoto, *tasokompleksisuus*, on jossain määrin otettu huomioon Agenda2030:n tavoitteiden asettelussa, kun 17 päätavoitetta on jaoteltu 169:ksi alatavoitteeksi. Kuitenkin 17:n päätavoitteen asettamista planistisesti samalle tarkastelun tasolle voidaan kyseenalaistaa, ja Agenda2030-toimintaohjelmaa onkin kritisoitu tämän asian osalta liiallisesta systeemisestä yksinkertaistamisesta (ks. esim. Folke ym. 2016).



Toisaalta on myös selvää, että päätavoitteiden holarkistinen jäsentäminen esimerkiksi ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyys ulottuvuuksien alle ei ole kovinkaan yksiselitteistä, kuten generalistista näkökulmaa esittelevästä kuvasta 10 huomaa. Monet tavoitteista sopisivat kahteen tai jopa kolmeen kategoriaan, ja useat painottuvat eniten kategorioiden välille (ks. esim. ICSU 2015). Voidaanko esimerkiksi tavoite 12 (vastuullista kuluttamista) asettaa kuuluvaksi taloudellisen tai ekologisen kestävyys kategoriaan, vai kenties johonkin näiden välille? Tällainen käsitteellinen “sekavuus” on tietysti täysin luonnollista, koska todellisessa elämässä asiat sekoittuvat ja vyyhtiytyvät eikä ontologisesti “ainoita oikeita” jäsentämistapoja ole olemassa.

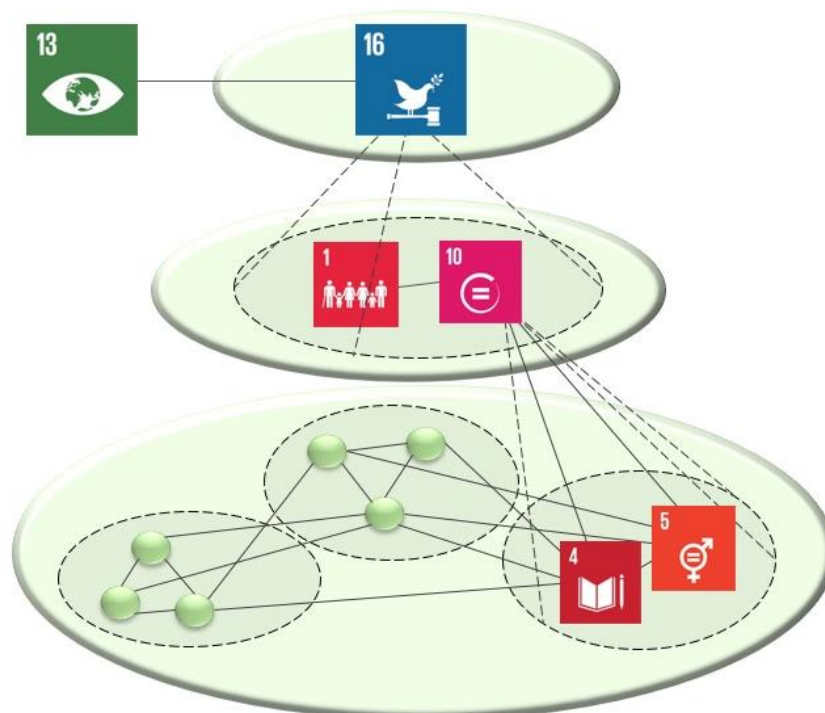
Holarkismin tuominen Agenda2030-tavoitteiden erittelyyn kannattaakin tehdä siten, että ensin valitsee näkökulman tarkastelulle ja tekee sitten jäsenyyksen sen pohjalta. Tällöin tavoitteiden sijoittaminen eri systeemitasoille ja niiden kokonaistarkastelu helpottuu. Asiaa on havainnollistettu kuvissa 12 ja 13. Niissä on siirrytty edellisten kuvien kestävyys kolmijaosta GHH-malliin ja täytetty siitä kaksi esimerkkiversiota, joissa Agenda2030:n mukaisia kestävä kehityksen tavoitteita on jaoteltu holarkistisesti eri systeemitasoille. Tällaisessa lähestymistavassa kaikkia tavoitteita ei enää ajatella rinnasteisina suhteessa toisiinsa, vaan mahdollisia kokonaisuuksia ja osia pyritään erittelemään.



Kuva 12: Generalismi, holismi, holarkismi ja Agenda2030-tavoitteet, GHH-mallin versio 1.

Kuvassa 12 yleisimmälle systeemitasolle on nostettu tavoite 13 (ilmastotekoja), ja seuraavalle tasolle on asetettu tavoitteet 11 (kestävät kaupungit ja yhteisöt), 14 (vedenalainen elämä) ja 15 (maanpäällinen elämä). Tarkempaan tarkasteluun on otettu vielä tavoite 11, jonka on eritelty koostuvan alemman systeemitason tavoitteista 2 (ei nälkää), 6 (puhdas vesi ja sanitaatio), 7 (edullista ja puhdasta energiaa) ja 12 (vastuullista kuluttamista). Tällainen jäsenitys- ja rajaustapa sopii esimerkiksi tilanteeseen, jossa halutaan painottaa ympäristönsuojelun näkökulmaa ja korostaa tavoitteen 11 moniulotteisuutta usealle yhteiskunnan eri sektorille.

Kuvassa 13 tavoitetta 16 (rauhaa, oikeudenmukaisuutta ja hyvää hallinto) on havainnollistettu erittelemällä se alemman systeemitason tavoitteisiin 1 (ei köyhyyttä) ja 10 (eriarvoisuuden vähentäminen). Tavoitteen 10 on hahmotettu koostuvan tavoitteista 4 (hyvä koulutus) ja 5 (sukupuolten tasa-arvo). Tällä tavoin täytetyllä GHH-mallilla siis pyritään tuomaan esille näkökulmaa, jossa sukupuolten välinen tasa-arvo on yksi osa tasa-arvon kokonaisuutta. Eli jos tavoite 10 saadaan toteutettua, luultavasti myös tavoite 5 toteutuu.



Kuva 13: Generalismi, holismi, holarkismi ja Agenda2030-tavoitteet, GHH-mallin versio 2.

Agenda2030-tavoitteista on käytännössä mahdotonta rakentaa vain yhtä, kaikkien hyväksymää GHH-mallia, sillä kukin tarkastelija ymmärtää tavoitteiden väliset suhteet omalla tavallaan. Siksi

kannattaa rakentaa useita erilaisia systeemimalleja, jotka koostuvat useasta systeemitasosta. Esimerkiksi Sterling (2016) on argumentoinut, että hyvän koulutuksen tulisi olla ikään kuin päätavoite, joka on edellytys muiden tavoitteiden saavuttamiselle. Tämän hahmotustavan mukaisesti koulutuksen voisi laittaa GHH-mallissa kaikkein yleisimmälle systeemitasolle.

Kuuluisa tapa jäsentää Agenda2030-toimintaohjelman tavoitteita holarkistisesti on Johan Rockströmin ja Pavan Sukhdevin (2014) alunperin esittämä, uudelleen visualisoitu, ”hääkakkumalli” kestävän kehityksen tavoitteista (kuva 14). Tämänkaltaisen systeemimalli korostaa ekosysteemipalvelujen olevan koko järjestelmän perusta sekä sosiaalisen kestävyys edellytys, ja talous nähdään ainoastaan välineenä toteuttaa sosiaalista kestävyttä (Folke ym. 2016 ja Salonen ja Konkka 2015). Tämä ajatus on olennainen osa koulujen opetussuunnitelmassakin korostettavaa ekososiaalisen sivistyksen perustaa, jossa pyritään tunnistamaan keskinäisriippuvuuksia kestävyys eri ulottuvuuksien välille ja painotetaan ymmärrystä systeemisestä kokonaisuudesta sekä myötätunnon kokemista (Salonen ja Bardy 2015).



Kuva 14: Rockströmin ja Sukhdevin (2014) niin kutsuttu systeemimalli kestävän kehityksen tavoitteiden tarkasteluun. Grafiikka: Azote Images for Stockholm Resilience Centre).

Kuvan 14 “hääkakkumallissa” holarkia esitetään visuaalisesti “alhaalta ylöspäin” eli päinvastoin kuin itse työssäni esitän. Tämäkin on tietysti puhtaasti valintakysymys. Rockström ja Sukhdev (2014) haluavat visuaalisella valinnallaan korostaa tärkeysjärjestystä: ekologinen ulottuvuus on perustavin systeemitaso, kaiken pohja. Oma tapani taas sopii neutraalimpaan ja näkökulmarelativistisempaan tarkasteluun ja korostaa vain sitä, että systeemit muuttuvat yleisemmiksi, kun noustaán visualisoinnissa ylöspäin. “Hääkakkumallissa” kaikki 17 Agenda2030-tavoitetta esitetään yhtenä sisäkkäisenä systeemirakenteena (*nested system structure*). Kun taas GHH-mallilla pyritään tuomaan esiin tarkemmin tavoitteiden välisiä vuorovaikutuksia, jolloin kaikkia tavoitteita on lähes mahdoton saada sisällytettyä muutaman tason systeemiholarkiaan. Kummankin hahmotuksen mukaisen holarkistisen lähestymistavan avulla pyritään painottamaan sitä näkökulmaa, jonka mukaan kestävän kehityksen tavoitteet eivät ole täysin rinnasteisia toisiinsa nähden, eli ne eivät sijaitse samalla systeemitasolla, vaan niistä voidaan erottaa osia ja kokonaisuuksia.

### **6.2.5 Agenda2030-tavoitteet kokonaisvaltaisesti jäsennettyinä**

Kuten edellä esitin, Agenda2030-toimintaohjelman tavoitteiden suunnittelussa on otettu huomioon sekä generalistinen näkökulma, että holarkistinen näkökulma, vaikkakin 17 päätavoitteen esittämistä planistisesti samantasoisina on kritisoitu. Eniten toimintaohjelmaa on kuitenkin kritisoitu siitä, ettei tavoitteiden välisiä suhteita ole juurikaan kuvattu. Tämä holismin puute onkin GHH-näkökulmasta Agenda2030-tavoitekokonaisuuden suurin ongelma. Emme esimerkiksi voi kaikissa tilanteissa tarkastella ainoastaan pakolaisuutta tai ilmastonmuutosta. Vaikka ensin mainittu luokitellaan usein sosiaalisen ja jälkimmäinen ekologisen kestävyuden alle kuuluvaksi ongelmaksi, on myös ymmärrettävä ja hahmotettava yhteydet näiden ongelmien välillä. Nykyään puhutaan esimerkiksi ilmastopakolaisuuden ilmiöstä (ks. esim. Farbotkoa ja Lazrusb 2012), jonka ymmärtäminen vaatii holistista lähestymistapaa, ehkä usein hyvin erilaisiksi ongelmiksi koettujen, ilmiöiden yhteensitomiseksi.

Muun muassa kehitysavun saralta löytyy lukuisia esimerkkejä, joissa kokonaisvaltaisen ajattelun puute on synnyttänyt kestäättömiä rakenteita ja interventioita. Sambialainen taloustieteilijä ja kehitysavun kritisoija Dambisa Moyo (2009, 44) kertoo havainnollistavan esimerkin afrikkalaisesta kylästä, jossa hyttysverkkoja valmistava tehdas tuotti noin 500 hyttysverkkoa viikossa ja työllisti noin kymmenen henkilöä, jotka puolestaan elättivät jokainen noin 15 sukulaista. Kun ulkopuolinen avunantajajärjestö päätti lahjoittaa alueelle 100 000 hyttysverkkoa, pienyrittäjä ajatutui vaikeuksiin markkinoiden vääristyessä ja asiakkaiden kaikutessa. Tämän seurauksena sekä 10 entistä työntekijää että heidän elättämänsä 150 alueen muuta asukasta joutuivat ahdinkoon. Vuosien kuluessa lahjoitetut verkot kuluivat käyttökelvottomiksi, mutta nyt kylässä ei enää ollut paikallista hyttysverkkojen valmistajaa. Näin ollen kylä jäi riippuvaiseksi avunantajista ja heidän lahjoituksistaan.

Moyo (2009, 44-47) kritisoikin kehitysapua siitä, että se ei ratkaise itse pääongelmia vaan paikkaa ainoastaan väliaikaisesti osaoireita. Tällaiset Moyon laastari-ratkaisuiksi (eng. band aid solutions) kutsumat toimintatavat heijastavat muun muassa holarkistisen ajattelun puutetta ja ovat tyypillisiä vihelliäisten ongelmien kanssa työskennellessä. Edellä kuvatussa tapauksessakin käy ilmi, ettei ole järkevää tarkastella ainoastaan esimerkiksi Agenda2030-toimintaohjelman tavoitetta 3 (terveyttä ja hyvinvointia) ottamatta huomioon sen vaikutuksia tavoitteisiin 1 (ei köyhyyttä) tai 8 (ihmisarvoista työtä ja talouskasvua).

Tavoitteiden tarkastelu toisistaan erillään, on todettu tehottomaksi lähestymistavaksi (ICSU 2015). Yhteistyön ja yhteisten strategioiden puutteen on koettu olevan yksi merkittävimmistä esteistä kestäväen kehityksen saavuttamiseksi (Le Blanc 2015). Riittämätön ymmärrys tavoitteiden keskinäisistä synergioista on Le Blancin mukaan johtanut epäjohdonmukaiseen politiikkaan, jossa poliittinen ohjaus on keskittynyt esimerkiksi vain tietyille sektoreille, laaja-alaisen yhtenäisen ohjauksen sijaan. Tavoitteita tulisi lähestyä niin, että niiden väliset vuorovaikutukset tulisivat paremmin esille, minkä voidaan katsoa olevan edellytys myös sille, että Agenda2030-toimintaohjelman päämäärät ja tavoitteisiin liittyvät poliittiset ohjauskeinot hahmottuisivat entistä selkeämmin ja lopputulokset olisivat pitkällä aikavälillä myös kestävämpiä (Nilsson ym. 2016).

## 6.3 Käytännön kokemuksia opettajien täydennyskoulutuksessa

Edelleen kolmanteen tutkimustehtävääni liittyen esittelen tässä luvussa pienen empiirisen aineiston avulla GHH-työkalujen käytännön soveltamista opettajien täydennyskoulutuksessa. Tässä esiteltävien kokeilujen lisäksi GHH-työkalujen käyttöä on kokeiltu Helsingin yliopiston ympäristötieteellisessä opetuksessa. Olemme raportoineet näiden kokeilujen tuloksista toisaalla (ks. Willamo ym. 2017b ja 2018).

### 6.3.1 GHH-kehityksen ja -mallin soveltaminen Transformer 2030 -hankkeessa

GHH-mallin konkreettista soveltamista kokonaisvaltaisen ajattelun työkaluna kompleksisuuden kesyttämiseen on kokeiltu Opetushallituksen rahoittamassa opettajien täydennyskoulutushankkeessa *Transformer 2030 - opettajat kestäväen kehityksen muutosagentteina*<sup>14</sup> (2018-2019). Hankkeen tavoitteena on edistää lastentarhanopettajien sekä peruskoulujen, lukioiden ja vapaan sivistystyön opettajien sisällöllistä ja pedagogista osaamista

---

<sup>14</sup> Lisätietoa hankkeesta: <https://www.gloaalikasvatus.fi/verkosto/tukea-opetukseen/transformer-2030-hanke>

liittyen Agenda2030:n tavoitteisiin sekä globaalikasvatukseen. Nämä teemat nähdään olennaisina osina opetuksen sisältöjä kaikilla koulutusasteilla (Laininen 2018; Lehtonen ym. 2018; Sterling 2003). Hankkeen koordinaattorina toimii *Fingo ry*, suomalainen globaalin oikeudenmukaisuuden ja kestävän kehityksen yhteistyö- ja kattojärjestö, ja itse toimin hankkeessa kouluttajana yhdessä Kudelma-verkoston kahden muun jäsenen, Leena Heleniuksen ja Pihla Salmisen, kanssa.

Hanke on itsessään hyvin laaja-alainen, sillä se yhdistää teoriaa ja käytäntöä, korostaa elinikäisen oppimisen periaatteita sekä käsittelee Agenda2030-tavoitteita kokonaisvaltaisesti. Jo hankesuunnitelma oli kunnianhimoinen – tällaisten asioiden yhdistely ja kiteyttäminen toiminnaksi vaatii kaikilta asianosaisilta kokonaisvaltaista otetta heti suunnitteluvaiheessa. Kudelma-verkostomme rooli hankkeessa on toimia kokonaisvaltaisen ja systeemisen ajattelun asiantuntijoina ja osaltaan muodostaa koulutuskokonaisuus yhdessä muiden tutkijoiden sekä kansalaisjärjestöjen kanssa. GHH-kehys toimii hankkeessa laaja-alaisena viitekehysenä – sekä sisällön että lähestymistavan tukena ja taustateorianana.

Koulutus toteutetaan viidessä eri kaupungissa vuosien 2018-2019 aikana, ja koulutuksen rakenne koostuu kolmesta lähipäivästä sekä etätyöskentelystä. Jokaisen koulutuskokonaisuuden päätteeksi opettajat esittelevät kehittämiään projekteja, joissa hyödynnetään koulutuksessa opittuja asioita sekä saatuja materiaaleja. Transformer 2030 -koulutuksen ensimmäisessä lähiopetuspäivässä GHH-kehystä käytetään ensisijaisesti opettajan oman ajattelun avartamisessa, käsiteltävien teemojen kompleksisuuden hahmottamisessa sekä Agenda2030-tavoitteiden ymmärtämisessä systeemisesti suhteessa toisiinsa. Lisäksi GHH-kehysten kautta tuodaan esiin peruselementit kokonaisvaltaisesta ja systeemisestä ajattelusta.

### **6.3.2 Aineisto ja menetelmät**

Tämän työn tekoprosessin aikana neljä viidestä hankkeen koulutuskokonaisuudesta on saatu toteutettua: Vantaa (syksy 2018), Kokkola (syksy 2018), Joensuu (kevät 2019) ja Tampere (kevät 2019). Koulutuskokonaisuuksiin osallistui yhteensä 170 opettajaa, jotka muodostivat keskenään 34 vertaisryhmää. Vertaisryhmätyöskentely koulutuksen aikana järjestettiin niin, että aina saman oppiasteen opettajat työskentelivät 2-7 henkilön ryhmissä, riippuen koko koulutuskokonaisuuden osallistujamäärästä. Olen koonnut lukuun 6.3.3 muutamia havaintoesimerkkejä siitä, millaisena opettajat ovat kokeneet GHH-työkalujen merkityksen oman oppimisensa sekä työnsä kannalta. Aineistoni koostuu opettajien tekemistä oppimispäiväkirjoista sekä projektitöistä. Lisäksi olen kuvannut eräitä seikkoja, jotka tulivat esiin opettajien suullisissa esityksissä tai keskusteluissa heidän kanssaan.

Vertaisryhmät kirjoittavat ensimmäisen koulutuspäivän jälkeen ryhmäkohtaisen *oppimispäiväkirjan*, joita kertyi 33 kappaletta. GHH-työkalut on esitelty ennen päiväkirjojen kirjoittamista, mutta niitä ei mitenkään erikseen pyydetty kommentoimaan. Luin kaikki 33 oppimispäiväkirjaa läpi tätä työtä varten ja poimin niistä aineistooni kaikki tekstikohdat, joissa on viitattu GHH-työkaluihin. Jos samassa oppimispäiväkirjassa mainittiin työkalut useammassa eri kohdassa, jotka olivat selvästi erillisiä, laskettiin nämä eri mainintoina. Näin laskien mainintoja oli yhteensä 17 kappaletta, 14 eri ryhmän oppimispäiväkirjoissa.

Lisäksi koulutuksen aikana opettajat tekevät Agenda2030-tavoitteisiin liittyvän *projektityön*, joko itsenäisesti tai yhdessä oman oppilaitoksensa opettajien kanssa. GHH-työkalut toimivat koulutuksessa etenkin projektityön suunnitteluvaiheessa, jolloin suunnitelmaa pyritään hahmottamaan mahdollisimman yleisellä systeemisellä tasolla, sisältäen useita Agenda2030:n tavoitteita. Koulutuksessa käsitellään paljon esimerkiksi sitä, kuinka opettajien teemana suosima kierrätys on olennainen osa kestävästä kehitystä, mutta oppilaitoksissa ei silti kannattaisi jäädä ”jumiin” pelkästään siihen. Tätä havainnollistetaan muun muassa *Eettisen kaupan puolesta* eli *Eetti ry:n* opetusmateriaalien<sup>15</sup> avulla tarkastelemalla vaatteiden koko elinkaareen liittyviä vaihteita ja vaikutuksia, pelkän loppusijoituksen pohtimisen sijaan. Opettajia haastetaan myös tekemään yhteistyötä eri oppiaineiden sekä oppilaitosten välillä, jotta projektityöt olisivat laaja-alaisia ja vaikuttaisivat mahdollisesti myös muualle yhteiskuntaan. Hankkeessa painotetaan sitä, että kestävä kehityksen saavuttamisessa keskeinen merkitys on transformatiivisella oppimisella, jonka edellytyksenä on opettajien ajatusmaailman laajeneminen ja systeemisen ymmärryksen vahvistuminen. Projektitöitä oli saatavilla neljästä koulutuskokonaisuudesta yhteensä 73 kappaletta, jotka kaikki kävin läpi poimien esiin esimerkkejä, jotka mielestäni havainnollistivat hyvin GHH-työkalujen käyttömahdollisuuksia.

### 6.3.3 Tulokset ja niiden tarkastelu

#### Oppimispäiväkirjat

Tulkitsin oppimispäiväkirjoissa esiintyneet 17 GHH-mainintaa siten, että niistä 11 oli GHH-työkalujen suhteen positiivisia ja viisi neutraaleja (ks. taulukko 3). Negatiivisiksi tulkittavia mainintoja ei ollut yhtään, mutta yhdessä esitettiin selvä kehitysehdotus.

---

<sup>15</sup> <https://eetti.fi/materiaalit/oppimateriaalit/vaatteet/>



Taulukko 3: Neljään koulutuskokonaisuuteen osallistuneiden opettajien oppimispäiväkirjoissa esiintyneet, GHH-työkaluihin liittyneet maininnat.

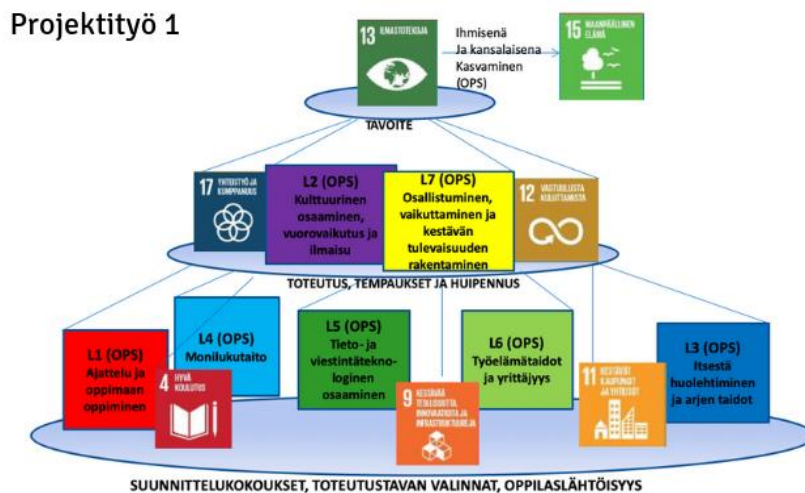
POSITIIVISET	NEUTRAALIT
<p>GHH-ajattelu → tavoitteet jäävät usein irrallisiksi, mutta “kerros ajatteluna” tavoitteet linkittyvät paremmin (Vantaa)</p> <p>Ihanaa kuulla teoreettisia viitekehyksiä eri aiheista, etenkin GHH-ajattelun malli ja myötätunto kiinnostaa. (Vantaa)</p> <p>GHH selkeytti ajattelemista (Kokkola)</p> <p>Eri asioiden väliset yhteydet avautuivat uudella lailla. Kompleksisuus ja kokonaisvaltaisuus. (Kokkola)</p> <p>Esitellyt mallit (planetaariset rajat, hääkakkumalli, GHH) olivat hyviä. (Kokkola)</p>	<p>GHH-ajattelu...17 tavoitetta yksittäin käsiteltyinä ei riitä. Tavoitteiden välille on luotava yhteyksiä ja yhteisössä on oltava aikaa ajattelulle. (Tampere)</p> <p>Holistisuus - spesifisyys. Liikkeelle siitä, että koko asia olisi käsillä - ei kuitenkaan tarvitse osata kaikkea heti (itse), vaan tutkitaan yhdessä asiaa eri näkökulmista. (Tampere)</p> <p>Systeemiajattelu ja transformatiivinen oppiminen ovat mahtavia! Jos ymmärrämme laajemmin kokonaisuuksia, meidän ei tarvitse keskittyä lillukan varsiin. (Joensuu)</p>
<p>GHH-malli hyvä (Kokkola)</p> <p>GHH-ajattelumalli oli mielenkiintoinen ja auttaa pirstaleisen ajattelun koontiin. (Tampere)</p> <p>GHH pohjustukseksi oli hyvä. Holarkismi sanana uusi, vaikka ideana tuttu ja oikein hyvä. (Tampere)</p> <p>GHH-viitekehys loistava juttu kun esiteltiin! Sitä voi soveltaa niin moneen asiaan. (Tampere)</p> <p>Kestävän kehityksen teemojen vahva linkittyminen toisiinsa tuli entistä selvemmäksi... Holarkismin käsitteeseen pitää tutustua lähemmin. (Tampere)</p> <p>Syntyi halu rohkaista opiskelijoita kriittiseen ajatteluun, ja jokainen voisi tuoda esiin erilaisia näkökulmia, joista saataisiin luotua uusia kokonaisuuksia. (1+1=3 -ajatus). (Joensuu)</p>	<p>Toivottavasti GHH-malli aukeaa jatkossa lisää. (Joensuu)</p> <p>Uusia uria ajatteluun: GHH -ajattelumalli (Joensuu)</p>
	KEHITYSEHDOTUKSIA ESITTÄVÄT
	<p>Toivoisimme käytännön sovellusmalleja esimerkiksi GHH-ajattelusta koulumaailmaan. Eli esimerkiksi miten sitä voisi ajatella koulumaailmassa. (Vantaa)</p>



## Projektityöt

Suurimmassa osassa 73:sta projektityöstä ei ollut erikseen nostettu esiin GHH-työkalujen käyttöä, vaan ainoastaan kuudessa projektityön dokumentaatioissa oli selkeästi nähtävissä GHH-työkalujen käyttö joko projektityön alkusuunnittelussa tai konkreettisena työkaluna esimerkiksi opetuksessa. Näistä poimin tarkasteluuni neljä esimerkkityötä, jotka mielestäni havainnollistavat hyvin GHH-työkalujen käyttöä. Kuvailen alla lyhyesti näitä neljää työtä.

Kuvissa 15, 16 ja 17 on esitetty kunkin työn ytimen tiivistävä kuva tai jäsenitys; niiden lisäksi työt sisälsivät toki muutakin materiaalia, kuten kuvia ja GHH-jäsennyksiä selittäviä tekstejä. Kuvailuissa nostan esiin myös projektien merkitystä analysoivia kommentteja, jos opettajat olivat töihinsä sellaisia kirjanneet.



Kuva 15: Projektityö 1. Kuvassa oleva jäsenitys on opettajien tekemä.

### Projektityö 1 (kuva 15)

Tässä projektityössä oli tavoitteena herätellä oppilaiden sekä koulun opettajien kiinnostusta kestävästä kehityksestä ja etenkin Agenda2030-tavoitteista. Lisäksi konkreettisempänä tavoitteena oli jalostaa jo olemassa olevaa kestävä kehityksen toimintaa koko koulun tasolla. Projektin toteutettiin alakoulussa, jossa järjestettiin muun muassa tavaravaihtotori ja sen ohessa pidettiin “älä osta mitään päivä”. Lisäksi koulun oppilaat järjestivät rauhanomaisen ympäristömarssin, johon osallistui 175 oppilasta. Projektin toteuttanut opettaja koki, että GHH-työkalut toimivat hyvin erityisesti projektityön suunnitteluvaiheessa, jossa Agenda2030-tavoitteet haluttiin sitoa osaksi koulun opetussuunnitelmaa, ja nämä yhteydet olivat tunnistettavissa myös jälkikäteen projektin jo päättyttyä.

### Projektityö 2 (kuva 16)

Tämän projektityön oppimistavoitteena oli edistää oppilaiden ymmärrystä omien valintojen vaikutuksesta kestävään kehitykseen sekä käsitellä eri energiamuotoja kestävä kehityksen näkökulmasta katsottuna. Projektin toteutettiin oppitunteina kuudesluokkalaisille, ja tunnit sisälsivät paljon toiminnallisia harjoituksia. Projektin tehnyt opettaja oli yllättynyt, kuinka syvälle hän pääsi kestävä kehityksen teemoissa oppilaiden kanssa ja kuinka hyvin oppilaat osasivat liittää aihealueen asiat osaksi omaa elämäänsä. Lisäksi opettaja havaitsi, että kuudesluokkalaiset ovat tiedollisesti ja taidollisesti valmiita ymmärtämään asioita laaja-alaisesti sekä asioiden syy-seuraussuhteita. Projektin aikana oppilaat pääsivät itse rakentamaan GHH-malleja Agenda2030-tavoitteista, ja näissä malleissa ekologiseen kestävyys liitettävät tavoitteet oli selkeästi nostettu ylemmäs holarkiasa muihin tavoitteisiin nähden. Tämä oli opettajan mukaan täysin oppilaiden oman päättelyn tulosta, eikä heitä ohjattu mallin rakentamisessa tähän suuntaan.



Kuva 16: projektityö 2 (kaksi kuvaa vasemmalla) ja projektityö 3. (yksi kuva oikealla). Projektityö 2:n kuvien jäsenyykset ovat kuudesluokkaisten tekemiä ja projektityö 3:n jäsenyys on opettajien tekemä.

### Projektityö 3 (kuva 16)

Kolmas työ oli yläkoulun oppilaille suunnatun opetuksen osa, jossa tarkasteltiin Agenda2030-toimintaohjelman tavoitetta numero 12 (vastuullista kuluttamista). GHH-työkaluja sovellettiin erityisesti projektin suunnitteluvaiheessa, kun projektin toteuttaneet opettajat pohtivat rakentamaansa GHH-mallia apuna käyttäen vastuullisen kuluttamisen tavoitetta suhteessa muihin kestävä kehityksen tavoitteisiin. Projektissa keskityttiin opettajien GHH-mallin alimmalle tasolle lisäämiin teemoihin, joita olivat tavarat ja hankinnat, sähkö, vesi, ruoka sekä liikkuminen. Projektin sisälsi myös paljon toiminnallisia osuuksia, esimerkiksi taiteen tekemistä kierrätysmateriaaleista.

**Projektityö 4** (kuva 17, jäsenitys on opettajien tekemä):

Neljannen esimerkiksi poimimani projektityön tavoitteena oli tuoda kestävä kehitys ja ekososiaalinen sivistys koulun käytäntöihin ja konkreettisiksi toimiksi sekä hahmottaa kestävä kehityksen tavoitteita oppiainerajojen yli. Projekti toteutettiin käytännössä järjestämällä yläkoulun oppilaille kestävä kehityksen vastamainospaja. Projektisuunnitelman taustalla oli opettajien mukaan oppilaiden halu vaikuttaa ja osallistua sekä aistittavissa oleva ”tulevaisuusahdistus”. Projektityön toteuttaneet yläkoulun opettajat olivat huomanneet oppilaiden kyllästymisen kestävä kehityksen teemoihin ja niiden kokemisen hieman irrallisina muusta opetuksesta. Projektissa GHH-työkaluja käytettiin projektin suunnitteluvaiheessa, ja sen avulla haluttiin nostaa esiin muun muassa kokonaisvaltaisuuden, osavaltaisuuden sekä kompleksisuuden teemoja. Lisäksi oppilaat käyttivät GHH-mallia apunaan tehdessään vastamainoksia kestävä kehityksen tavoitteiden pohjalta.

## Projektityö 4

### GHH-malli projektin taustalla

- Tavoitteena purkaa oppilaalle sektoriajattelua (luonto vs. ihminen) ja tuoda tilalle ajattelua, jossa oppilas hahmottaa ihmisen osana luontoa
- Tavoitteena hahmottaa kestävä kehityksen kompleksisuutta tarkastelemalla sitä osa- ja kokonaisvaltaisesti
  - 1) Osavaltaisuus
    - Kestävä kehityksen purkaminen tavoitteisiin – 17 tavoitetta
    - Yksittäisen tavoitteen sisällön purkaminen – 169 alatavoitetta
  - 2) Kokonaisvaltaisuus:
    - yksittäisen tavoitteen kytkeminen a) muihin tavoitteisiin ja b) kestävään kehitykseen kokonaisuutena, c) tavoitteeseen liittyvät ongelmat ja ratkaisut

***Haaste: työ ei saa olla irrallinen, mutta kuitenkin pitää tuoda esille myös yksityiskohtia!***

Kuva 17: Projektityö 4. Jäsenitys on opettajien tekemä.

Yhteenvetona on todettava, että tulokset GHH-työkalujen soveltamisesta *Transformer 2030* -täydennyskoulutushankkeessa koulutuksen apuvälineinä näyttävät lupaavilta. Alustavien tulosten mukaan GHH-malli tuntui tuovan monelle opettajalle konkreettista apua jäsentää asioita osiksi ja kokonaisuuksiksi, ja samalla havainnoida syy-seuraus-suhteita tavoitteiden sisältämien teemojen välillä. Kuuden vertaisryhmän opettajat kertoivat, että Agenda2030-tavoitteiden systeeminen hahmottaminen GHH-mallin avulla avasi ymmärrystä siitä, kuinka kestävä kehityksen eri ulottuvuuden todella ovat synergiassa keskenään eikä niitä kannata tarkastella erillisinä toisistaan (ks. esim. taulukko 3). Lisäksi opettajat ovat kertoneet GHH-kehityksen ja -mallin aidosti auttaneen heitä Agenda2030-tavoitteiden muodostaman, erittäin kompleksisen kokonaisuuden,

jäsentämisessä. Osa on pitänyt tätä tärkeänä oman työnsä sekä oppilaiden oppimisen kannalta. Kolme opettajaa kertoi myös saaneensa helpotusta ”kompleksisuusahdistukseensa” ymmärtäessään, ettei kestävän kehityksen koko kenttää tarvitse hallita sisällöllisesti kokonaan, jotta sitä voisi opettaa mahdollisimman kokonaisvaltaisesti oppilaille. Varsinkin GHH-mallin heuristinen ja näkökulmarelativistinen luonne tuntui ilahduttavan ainakin kahta opettajaa, sillä he ymmärsivät, että näkökulmia on lukuisia ja mikään niistä ei välttämättä ole se yksi ja oikea.

Toisaalta on tietysti ollut myös niitä opettajia, jotka eivät ole saaneet GHH-työkaluista kovin paljon apua omaan ajatteluunsa, ja yhden vertaisryhmän opettajat selkeästi toivoivat, että koulutuksessa konkreettisemmin avattaisiin, miten GHH-ajattelua voisi soveltaa koulumaailmassa (ks. taulukko 3). Tämä onkin mielestäni tärkeä ajatus GHH-kehityksen jatkokehitystyön kannalta (ks. luku 7.3). Lisäksi on huomioitava, että koulutukseen hakeutuneet opettajat olivat jo lähtökohtaisesti kiinnostuneita kestävän kehityksen sisällöistä. Tämän seurauksena he saattavat painottaa keskimääräistä enemmän kokonaisvaltaista lähestymistapaa omassa ajattelussaan sekä opetustyössään, minkä vuoksi GHH-työkalut sopivat heille hyvin.

Transformer 2030 -hankkeessa saatu palaute opettajilta vahvisti käsitystä siitä, että kestävä kehitys mielletään usein pelkästään ekologistia komponentteja sisältäväksi kokonaisuudeksi. Kestävyyden näkökulman laajentaminen myös muihin ulottuvuuksiin selkeästi auttoi opettajia innostumaan kestävästä kehityksestä uudella tavalla, kun kestäväyyden miellettiin pelkän kierrättämisen sijaan ulottuvan myös esimerkiksi empatian merkitykseen. Lisäksi ihmisen ja luonnon jäsentäminen eri systeemitasojille avasi monen opettajan ajattelua ja loi vahvempaa pohjaa ekososiaalisen sivistyksen ajatusten sisäistämiseksi (ks. esim. kuva 17, projektityö 4).

## 7. Pohdinta

Olen työssäni rakentanut ja alustavasti soveltaen kokeillut GHH-kehystä, kokonaisvaltaisen ajattelun työkalua, jonka avulla toivon voitavan lisätä ymmärrystä viheliäisistä kestävyysongelmista ja niiden ratkaisuvaihtoehdoista. Johdannossa jo toin esiin, että jopa kokonaisvaltaisuutta tärkeämpänä pidän dialektisuutta – sitä, että kulttuurimme toiminnassa saavutettaisiin dialektinen tasapaino yhtä tärkeinä pitämieni osa- ja kokonaisvaltaisen lähestymistavan välillä. Tässä viimeisessä luvussa nostan voimakkaasti esiin dialektisen näkökulman pohtimalla kokonais- ja osavaltaisuuden erilaisia rooleja ja niiden vuorovaikutusta viheliäisten ongelmien hahmottamisessa ja ratkaisemisessa (luku 7.1).

Luvussa 7.2 reflektoin työtäni kriittisesti pohtien muun muassa sen rajoituksia ja luvussa 7.3 nostan esiin tärkeimpiä työprosessini aikana syntyneitä jatkotutkimusideoita. Työn lopettavassa luvussa 7.4 tiivistän vielä muutamia mielestäni oleellisia seikkoja työni merkityksestä.

### 7.1 Dialektisen lähestymistavan merkitys

#### 7.1.1 Kokonaisvaltaisuus viheliäisten vyyhtien purkamisessa

Viheliäisille ongelmille on tyypillistä, että konsensus niiden ratkaisemishalukkuuteen löytyy, mutta eri sidosryhmien arvot eivät usein kohtaa, jolloin ei päästä yksimielisyyteen siitä, mitä keinoja ongelman ratkaisemiseen tulisi käyttää. Ongelmien ratkaiseminen vaatiikin yleensä kompromisseja eriävien tavoitteiden ja keinojen välillä (APSC 2007), ja osavaltaisen tieteen metodit ja perinteiset politiikan keinot eivät usein riitä ratkaisemaan asetelmiin liittyviä ristiriitoja.

Meadowsin mukaan (2008, 164 - 167) kestävyyskriisin tapaiset viheliäiset ongelmat ovat osa sellaisia yhteiskuntamme systeemejä, jotka eivät ole täysin hallittavissa tai ennustettavissa, vaan ainoastaan ymmärrettävissä yleisellä tasolla. Saattaa siis olla, että monien ongelmavyyhtien kohdalla ongelman määrittelyssä päästäisiin paremmin yhteisymmärrykseen, jos määrittelyssä lähdettäisiin liikkeelle holarkistisesti ja *riittävän yleiseltä systeemitasolta*, joilla määritellään toiminnan yleisiä tavoitteita. On mahdollista, että suurimmat ristiriidat eri sidosryhmien välillä sijaitsevatkin alemmilla systeemitasoilla, joilla tarkastellaan vyyhdistä purettuja osa-ongelmia ja niihin soveltuvia ratkaisukeinoja. Tarkastelun aloittaminen riittävän yleiseltä tasolta auttaa pääsemään ikään kuin ”ulos” tarkasteltavasta systeemistä, jolloin ongelmavyyhdit näyttäytyvät mahdollisimman kokonaisina ja havaitsemme paremmin myös syy-seuraussuhteita (Meadows 2008, 164). Sen sijaan pelkkien osaongelmien ratkaiseminen muuttaa systeemien luonnetta siten, että niitä tulee tarkastella aina uudestaan jokaisen ratkaisuyrityksen jälkeen. Kompleksisuuden käsitteleminen yksikkökokoa

pienentämällä ei läheskään aina auta setvimään vyyhtejä, vaan saattaa jopa aiheuttaa uusia ongelmia ja tehdä vyyhdistä entistä hankalamman purkaa (Conklin 2001).

Wallgren (1990, 7) on esittänyt näkökannan, jonka mukaan monia nykyajan suuria ongelmakokonaisuuksia kannattaa tarkastella ikään kuin saman taudin eri oireina. Hänenkin viestinsä on, että olennaisinta ei ole ratkaista pelkästään vyyhdeistä ilmeneviä yksittäisiä oireita, vaan olisi pyrittävä näkemään kokonaisuus varsin yleiseltä tasolta ja paikantamaan myös viheliäisten ongelmien juurisyitä. Tällaiseen tarkasteluun GHH-kehys ja -malli tarjoavat hyvät työkalut, joiden avulla tarkastelua voidaan holarkistisesti siirtää yleisemmälle tasolle ja sen jälkeen generalistisesti ja holistisesti perehtyä tämän tason elementteihin ja niiden välisiin suhteisiin

On ymmärrettävää, että ongelmatilanteissa, joissa ilmenee suoria ja helposti havaittavia haittoja ihmisille, osaongelmien vikkelat ratkaisut saattavat tuntua houkuttelevilta. Esimerkiksi liikenteen melun kantautuminen asuntoihin voi aiheuttaa alueen asukkailla pahoja nukkumisvaikeuksia. Osana ongelmanratkaisua voitaisiin esimerkiksi ehdottaa asukkaille korvatulppien käyttämistä. Mutta jos tämä sama ongelma asetetaan yleisemmälle systeemitasolle, ongelmana eivät tietenkään ole ainoastaan asukkaiden uniongelmat vaan muun muassa yleisesti melusaasteen haitallinen määrä kyseisellä alueella sekä tehdyt suunnittelulliset ratkaisut. Tällä tasolla tarkasteltuna korvatulppien käyttäminen ei ratkaise ongelmaa vaan ainoastaan paikkaa siitä kumpuavia oireita. Ja jos alueelle esimerkiksi muuttaa uusia asiakkaita, he ovat taas kyseisen ongelman edessä, vaikka muut asukkaat olisivatkin tyytyneet korvatulppien käyttämiseen.

Ongelmakohtien paikantaminen systeemistä GHH-kehyksen tapaisten kokonaisvaltaisen lähestymistavan työkalujen avulla voi mahdollistaa ratkaisumallien löytämisen lähes *kaikilla systeemitasoilla*, jolloin ratkaisukeinot olisivat tehokkaampia ja kestävämpiä. Omasta mielestäni yksi GHH-työkalujen tärkeimmistä hyödyistä onkin, että sen avulla tarkastelija saa luotua monitasoisen, laajan ja vuorovaikutuksia kuvaavan "pohjapiirustuksen" tarkastelemilleen kompleksisille systeemeille<sup>16</sup>. Kun tieteessä usein fokusoidaan tarkastelu tietylle tasolle, jäädään samalla ikään kuin jumiin sille, ja menetetään näkökyky muille tasoille. GHH-kehyksen avulla tarkasteluun voi aina laajentaa tai kaventaa tarpeen mukaan. Näin ei kadoteta kokonaiskuvaa, vaikka tutkittaisiinkin vain pientä osaa systeemistä, vaan käytössä on ikään kuin alati muuttuva pohjapiirustus systeemistä, jota tarkastellaan. Esimerkiksi luonnonsuojelualueen lajistoa kartoittaessa on tutkijalla aina koko alueen kartta ulottuvilla, vaikka laskenta suoritettaisiinkin aina alue kerrallaan.

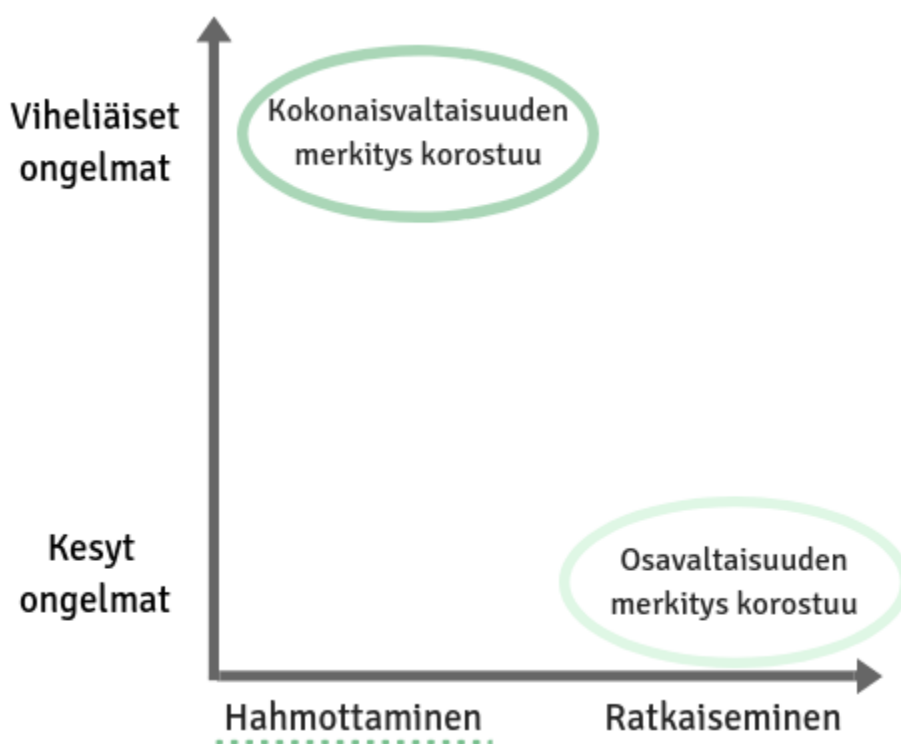
---

<sup>16</sup> Tätä "pohjapiirustusta" voisi kutsua esimerkiksi *kokonaisvaltaiseksi orientaatioperustaksi* Galperinin kasvatustieteellisen orientaatioperusta-ajattelun mukaan (Galperin 1979, 59-99; ks. myös Engeström 1982, 76-99).

### 7.1.2 Osa- ja kokonaisvaltaisuuden dialektinen suhde

Kyky asioiden kokonaisvaltaiseen tarkasteluun voidaan nähdä taitona, jonka omaksumalla pystyy toimimaan eräänlaisena fasilitaattorina viheliäisissä ongelmanratkaisutilanteissa – tuomalla esiin parempaa ymmärrystä systeemien kompleksisesta luonteesta ja mahdollistamalla näin prosessissa etenemisen (Jakonen ja Kamppinen 2017, 33). Mutta kyky osavaltaiseen tarkasteluun on yhtä tärkeää: sen avulla voidaan syvemmin ymmärtää monia asetelmaan liittyviä erityisiä näkökohtia, joihin ongelmanratkaisuprosesseissa vääjäämättä joudutaan paneutumaan, jos halutaan löytää edes joitain konkreettisia ratkaisuja.

Kuvaan 18 on visualisoitu näkemykseni kokonais- ja osavaltaisen lähestymistavan dialektisesta roolista erilaisten ongelmien kanssa työskenneltäessä. Ongelmien luonne muuttuu kesymmästä viheliäisemmäksi noustaessa y-akselilla ylöspäin, ja x-akseli kuvaa ongelman työstämisprosessin etenemistä: alussa ongelmakuva pyritään hahmottamaan ja sen jälkeen voidaan siirtyä etsimään ratkaisumalleja.



Kuva 18: Kokonais- ja osavaltaisuuden rooli viheliäisyysasteeltaan vaihtelevien ongelmien hahmotus- ja ratkaisuprosessin eri vaiheissa. Tarkemmin tekstissä. (Vrt. Willamo 2013, 256.)

*Kokonaisvaltaisen lähestymistavan* hallitseminen on tärkeää nimenomaan prosessin alkuvaiheessa, kun ongelman luonnetta hahmotetaan. Tämä pätee kaikenlaisissa ongelmissa mutta erityisesti silloin, kun kyseessä on hyvin viheliäinen ongelmakenttä. Voimakkaan kompleksisia ongelmia ei

pystyä edes tunnistamaan ilman, että ne ensin saadaan kuvattua kokonaisvaltaisesti monesta eri näkökulmasta, monella tasolla ja suhteessa moniin muihin kysymyksiin ja näin paikannettua niiden asema osana suurta kokonaisuutta.

Kuten aiemmin jo totesin, viheliäisten ongelmien määrittämisen ja niiden systeemisen paikantamisen voidaan katsoa olevan yhtä olennaisia osia ongelmanratkaisua kuin ratkaisumallien kehittämisen (ks. luku 3.2.2). Ongelma tulee siis vastaan molemmissa suunnissa: liian paljon informaatiota liian laajasti on yhtä haitallista kuin liian vähän liian suppeasti (Fiscus ja Fath 2018, 56-57 ja Gershenson ja Heylighen 2004). Tuo ajatus kiteyttää tämän työn viestin osa- ja kokonaisvaltaisuuden yhdistävälle *dialektiselle lähestymistavalle*, johon pääsemisen nimesin luvussa 1.3 erääksi kestävyystieteen keskeiseksi päämääräksi.

*Osavaltainen lähestymistapa* puolestaan on vahvimmillaan prosessin loppupäässä, kun sen avulla voidaan tuottaa tarkemmin muotoiltuja ratkaisumalleja, erityisesti kesyihin, selkeästi hahmotettavissa oleviin ongelmiin. Viheliäisten ongelmien suhteen on usein tyydyttävä siihen, että ne eivät kokonaisuudessaan ratkea, mutta niistä saadaan muotoiltua kesympiä osaongelmia, joihin sitten voidaan löytää ratkaisuja spesifin, osavaltaisen ymmärryksen avulla. Tällöinkin on kuitenkin tärkeää, että ongelmaa on alussa hahmotettu mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, jotta saadaan pienennettyä riskiä siitä, että tietty tarkasti rajattu ratkaisu olisikin kohdennettu väärin ja aiheuttaisi systeemisillä kerrannaisvaikutuksillaan enemmän haittaa kuin hyötyä.

Kompleksisten ympäristö- ja kestävyyskysymysten ymmärtäminen ja ratkaisukeinojen määrittelemisen edellyttävät siis sekä kokonais- että osavaltaista lähestymistapaa: sekä laajentamista, yhdentämistä ja monitasoistamista että rajaamista, erittelemistä ja vain yhdelle tasolle asemoitumista. Esimerkiksi akuutti globaalin muovijätteen ongelma vaatii sekä muovin maailmanlaajuisten materiaaaliveikkojen kokonaisvaltaista ymmärtämistä että osavaltaisia, analyyttisiä menetelmiä mikromuovipartikkeleiden havaitsemiseksi ihmisen kehosta ja muualta biosfääristä (ks. WWF 2019).

Taulukkoon 4 on koottu eräitä dialektisen lähestymistavan keskeisimpiä perusteluja tämän työn GHH-kehikseen pohjaavan käsitteistön mukaisesti. Liiallinen osa- tai kokonaisvaltaisuus synnyttää taulukkoon koottuja ongelmia, joiden ehkäisemiseksi tarvitaan dialektista tarkastelua.



Taulukko 4: Liialliseen osa- ja kokonaisvaltaiseen tarkasteluun liittyviä ongelmia, joita voi ehkäistä näiden kahden tarkastelun ulottuvuuden dialektisella vuoropuhelulla.

SPESIALISMIIN JA GENERALISMIIN LIITTYVÄT ONGELMAT	
Liikaa spesialismia	Liikaa generalismia
<ul style="list-style-type: none"> <li>- näkökulmattomuus</li> <li>- suppea informaation saanti</li> <li>- päätöksenteon demokraattisuus vaakalaudalla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- näkökulmien runsaus</li> <li>- aikaa vievää, ei ikinä valmista</li> <li>- päätöksenteon &amp; ratkaisukeinojen löytämisen viivästyminen</li> </ul>
ATOMISMIIN JA HOLISMIIN LIITTYVÄT ONGELMAT	
Liikaa atomismia	Liikaa holismia
<ul style="list-style-type: none"> <li>- informaatiokatkokset</li> <li>- ajatellaan kokonaisuuksien koostuvan vain osistaan eikä oteta huomioon niiden vuorovaikutuksia</li> <li>- tutkitaan kokonaisuutta hajottamalla se osiin ja tutkitaan jokaista osaa kerrallaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sillisalaatti, ”kaikki vaikuttaa kaikkeen mutta mikä vaikuttaa mihin”</li> <li>- ei ymmärretä, että toiset vaikutukset ovat vahvempia/välittömämpiä kuin toiset</li> </ul>
PLANISMIIN JA HOLARKISMIIN LIITTYVÄT ONGELMAT	
Liikaa planismia	Liikaa holarkismia
<ul style="list-style-type: none"> <li>- asioista puhuminen ”eri tasoilla”</li> <li>- ratkaistaan osaongelmia juurisyiden selvittämisen sijaan</li> <li>- yhteisymmärryksen ja kompromissien saavuttamisen mahdottomuus</li> <li>- kykenemättömyys hahmottaa oman maailmankuvan rajallisuutta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- systeimirajojen paisuttaminen</li> <li>- mahdotonta hahmottaa toimintamalleja tai implementoida niitä</li> <li>- tarkastelu voi siirtyä niin yleiselle tasolle, että yksityiskohdat hämärtyvät ja tapauskohtainen soveltaminen tulee mahdottomaksi</li> </ul>

## 7.2 Työhön liittyviä tärkeimpiä varauksia

Kun tutkimus liikkuu niin yleisellä ja samalla vaikeasti määriteltävällä tasolla kuin tämä työ, sisältää se tietysti suuren määrän ulottuvuuksia, jotka aiheuttavat tulkinnanvaraisuutta ja epätasällisyyttä, etenkin osavaltaisesta näkökulmasta arvioiden. Seuraavassa nostan esiin kolme mielestäni keskeistä työhöni liittyvistä varauksista.

### **Sidonnaisuus hierarkkiseen maailmankuvaan**

Edellä kuvattu strategia, jossa tarkastelu kohdennetaan vuoroin ylemmille ja alemmille tasoille, vastaa pitkälle hermeneuttisen kehän kuvauksissa esiin tuotua ajatusta siitä, kuinka kokonaisuus ymmärretään osiensa kautta ja osat kokonaisuuden kautta (ks. luku 2.2.2). Siinä nojataan oletukseen, jonka mukaan osien ja kokonaisuuksien järjesteleminen holarkioiksi ja niiden välisten yhteyksien esiin tuominen selkeyttää moniulotteisten systeemien käsittelyä. Oletus perustuu epistemologian roolin korostamiseen ratkaisumallien ja uusien toimintatapojen hahmottamisessa. Näin ollen voidaan olettaa, että työssä esitetyn kaltaisten ajatusmallien käyttäminen on perusteltua erityisesti sellaisissa yhteiskuntamalleissa, joissa monet ihmisen luomat systeemit mielletään valta- ja muiltakin rakenteiltaan hierarkkisinä, esimerkkinä länsimaiset yhteiskunnat. Toisissa järjestelmissä, joissa maailmankuvan rakentaminen ei jäljittele hierarkkista systeemimallia, saattaa tällaisten lähestymistapojen käyttäminen ennemminkin luoda lisää sotkuisuuden tuntua tarkasteltavaan systeemiin.

### **Sama ajattelutapa ei sovi kaikille**

Kokonaisvaltaiseen työskentelyyn sopivat metodologiset mallit ovat luonteeltaan hyvin yleisiä ja vain suuntaa-antavia – päinvastoin kuin vaikka laboratoriotyöskentelyyn kehitetyt menetelmät. Sen vuoksi on epärealistista ajatella, että tietty lähestymistapakehys tai -malli sopisi kaikille ihmisille yhtä hyvin. GHH-kehiksen ja -mallin käyttäminen on vain yksi mahdollinen toimintatapa; jokainen tutkija ja oppija valitsee omaan työkalupakkiinsa sopivat ymmärryksen apuvälineet.

Kuten työn alussa kuvasin, työni taustalla vaikuttavat vahvasti näkökulmarelativismi sekä tietyt epistemologiset ja heuristiset lähtöoletukset. Tämän johdosta esimerkiksi käsitteet, niiden muodostamat järjestelmät ja ymmärrysprosessia kuvaavat mallit, joita työssäni käsittelen ja työni tuloksina syntyvät, ovat minulle lähinnä vain epistemologisia ja heuristisia välineitä, jotka auttavat tiedon ja ymmärryksen muodostamisessa ja prosessoinnissa. Ne ovat subjektiivisia: jokainen esimerkiksi kokee ja määrittelee kaikki käsitteet omalla tavallaan. Näin sen paremmin työni lähtökohtaoletukset kuin tuloksetkaan eivät ole minulle yleistettäviä ontologisessa mielessä, vaan niitä tulee kohdella vain tilanneriippuvaisina työkaluina.

Hyviä esimerkkejä ovat hierarkkisen tason, emergenssin, kompleksisuuskynnyksen ja reduktion käsitteet. Monessa kohdin olen kerrontaa selkeyttääkseni kirjoittanut työni ikään kuin uskoisin esimerkiksi emergenssin yllätyksellisyyden olevan ontologisessa mielessä ”fakta”, vaikka minulle hierarkkiset tasot, emergenssi ja kompleksisuuskynnykset ovat vain kielikuvia, jotka kannattaa ottaa käyttöön epistemologisen rajallisuutemme kanssa elämistä helpottamaan. Kun kaksi elementtiä yhdistetään uudella tavalla, vaikkapa kaksi kemikaalia reagoi keskenään luonnossa, alkaa usein tapahtua uudenlaisia, ontologisessa mielessä aivan todellisia vuorovaikutuksia. Mutta ovatko nämä aidosti emerggenttejä siinä mielessä, että ne ovat ”yllättäviä” tai ”ennustamattomia”, vaiko täysin reduktion lakien mukaan toimivia, kuten esim. Enqvist (1997) esittää? Oma ajatukseni on, että ne ovat niin kompleksisia, että ajattelumme epistemologiset välineet eivät riitä niiden täydelliseen ymmärtämiseen tai ennustamiseen. Siksi ne ovat *meille* yllättäviä ja ennustamattomia, mutta siis epistemologisista eikä ontologisista syistä johtuen. (Ks. Bar-Yam 1997, 10.)

Kompleksiset systeemit eivät siis näyttäydy meille ontologisesti valmiina, vaan jokainen toimija, esimerkiksi ihmisyksilö tai tutkimusryhmä, luo ne omista lähtökohdistaan ja usein vieläpä uudestaan ja uudestaan eri tarkasteluja varten. Mikään kuvaus tai näkökulma ei ole lähtökohtaisesti toista parempi tai oikeampi, vaikka tietysti esimerkiksi tieteelliseen tutkimukseen perustuvat kuvaukset ovat luultavasti lähes aina pelkkiin arvailuihin perustuvia selitysvoimaisempia. Tässä työssä esiteltävät epistemologiset työkalut toimivat, jos niiden käyttäjä kokee niiden tuovan lisäymmärrystä sekä selkeyttä kompleksisten asiakokonaisuuksien tarkasteluun.

## Sisällötön työkalu

Soinin (2017) mukaan yksi kestävyystieteen keskeinen piirre on normatiivisuus. GHH-kehys ja -malli puolestaan ovat monien heurististen työkalujen tapaan lähtökohtaisesti sisällöttömiä välineitä, joita voi käyttää kompleksisuuteen liittyvän ymmärryksen lisäämisessä aivan riippumatta siitä, mikä ongelma on kyseessä. Niiden tapaisilla työkaluilla ei siis oteta kantaa siihen, miten asioiden tulisi olla, tai siihen miten asioita tai toimintatapoja pitäisi muuttaa. Tämä tuo omat ongelmansa asetelmiin, joissa tieteellisellä toiminnalla on selvä arvosidonnainen tavoite, kuten pyrkimys kestävyysongelmien ratkaisemiseen. Siksi GHH-työkaluja käyttävän tutkijan ja oppijan on ehkäpä erityisen huolellisesti tiedostettava oma arvopohjansa ja omat tavoitteensa, ettei hän hämäännä kuvittelemaan, että työkalujen neutraalius tarkoittaisi myös koko tutkimusasetelman arvovapautta.

## 7.3 Jatkotutkimusideoita

Tällaista työtä tehdessä aivot prosessoivat jatkuvalla syötöllä uusia ideoita, jotka keksimisensä hetkellä tuntuvat erinomaisilta ja tärkeiltä ja seuraavassa hetkessä hajoavat epämääräisiksi

tunnetiloiksi ilman selvää muistikuvaa, mistä oli kyse. Olen kuitenkin oppinut luottamaan siihen, että ne eivät katoa kokonaan vaan ainakin tärkeimmät ilmestyvät taas jonkin ajan kuluttua aivoihin, yleensä hermeneuttisen kehän kirkastamina. Alla esittelen muutamia prosessin aikana mielessäni liikkuneista monista jatkotutkimusajatuksista.

### **“Alaspäin suuntautuva holarkismi”**

Lukemassani taustakirjallisuudessa puhuttiin paljon siitä, mitä tapahtuu, kun nousee systeemitasoa *ylöspäin* ja kuinka osat ja niiden väliset suhteet luovat emergentisti uusia kokonaisuuksia (ks. esim. Ison 2008, 151; Jackson 2006; Luukkanen 1994a, 21). Harvemmin sen sijaan käsiteltiin siirtymistä *alaspäin*, ylemmältä systeemitasolta alemmalle. Tuntuu kuitenkin selvältä, että osien ja kokonaisuuden välinen dynamiikka tuo tähänkin siirtymään omat erityispiirteensä. Jos ajattelemme holarkistisesti kokonaisuuden voivan olla jotain muuta kuin osiensa summa, tuntuu selvältä, että yhtä lailla alemmalla tasolla tietty osa voi näyttää joltain muulta kuin vain kokonaisuudelta, josta on vähennetty muut osat. Jos  $1+1$  voi mielestämme olla muutakin kuin 2, esimerkiksi 3, miksi  $3-1$  olisi aina 2?

Myös emergenssi määritellään yleensä tarkoittamaan vain sitä, että siirryttäessä alemmilta tasoilta ylemmille syntyy ilmiöitä, joita ei voi palauttaa alempien tasojen ilmiöihin. Reduktio taas liitetään tavallisimmin ajattelutapaan, jonka mukaan  $3-1$  on aina 2 eli ylemmän tason ominaisuudet palautuvat täysin alemman tason ominaisuuksiin ja voidaan selittää niillä. Reduktio perustuu siis sellaiseen ontologiseen lähtökohtaan, että se ei sanana sovellu kuvaamaan “alaspäin tapahtuvaa emergenssiä”, jolle en löytänyt kirjallisuudesta nimitystä. En myöskään löytänyt käsitettä, joka kuvaisi lähestymistapaa, jonka mukaan holarkiassa alaspäin siirryttäessä kokonaisuuden sisältämät osat ja niiden väliset suhteet tulevat näkyville tavalla, jota ei voi nähdä ylemmältä tasolta eikä ymmärtää ylätasoinen lainalaisuuksien avulla.

Tällaisen “alaspäin suuntautuvan holarkistisen ajattelun” tutkiminen tuntuu tärkeältä seuraavalta askeleelta tutkimuksissani. Sen avulla voisimme tarkastella esimerkiksi ihmisen vaikutuksia ekosysteemiin ikään kuin erillään muiden eliöiden vaikutuksesta, kun hahmotamme ihmisen muodostavan ekosysteemin elollisen ulottuvuuden yhtenä osana elollisen luonnon kokonaisuudessa. Tämä terävöittää tarkasteluamme alemmalla tasolla, mutta holarkismin kehyksessä toimiminen pitää meidät kuitenkin koko ajan kiinni myös ylemmässä tasossa, kokonaisuudessa. Voisiko esimerkiksi globaalissa politiikassa halu suojella ekosysteemeitä parantua, jos hahmottaisimme “alaspäin suuntautuvan emergenssin” vaikutukset paremmin ja ymmärtäisimme kokonaisuudessa tapahtuvien muutoksien vaikutuksen meihin kokonaisuuden osina – ja taas kehämäisesti takaisin ekosysteemien kokonaisuuteen?

## Käsitteiden selventäminen

GHH-kehys on käsitteellinen työkalu, ja sen vuoksi sen käsitejärjestelmää kannattaa jatkuvasti pyrkiä hiomaan paremmaksi. Pääluvussa 4 toinkin esiin eräitä generalismin ja holismin käsitteisiin liittyviä kysymyksiä, joita jatkossa olisi hyvä selvittää lisää. Näitä ovat ainakin generalismi-termin eri merkitysten suhde GHH-ajatteluun ja sen edustamaan generalismiin sekä holismin vastakäsite-ehdokkaiden, atomismin, reduktionismin ja merismin suhde toisiinsa ja holismiin. Erityisen tärkeää olisi kunnolla analysoida holismin ja holarkismin käsitteiden suhdetta. Holarkismin käsitteen käyttöön ottaminen voi nähdäkseni selventää holismiin liitettyä käsitteellistä kuvaa paljon. Myös planismin suhdetta holismin vastakäsitteisiin tulisi analysoida lisää, samoin kuvata tarkemmin sen eri muotoja, jotka luvussa 5.2.6 nimesin alustavasti ”rajaavaksi” ja ”litistäväksi” planismiksi.

GH-kehysten kuvauksissa esitetty käsitys holismista pohjautuu systeemien rakennneosien välisten suhteiden merkityksen korostamiseen. Missään tähänastisista GH- tai GHH-kehystä kuvaavista teksteistä ei kuitenkaan tarkemmin eritellä suhteiden eri tyyppisiä toisistaan. *Suhde* voi olla myös sellainen, että kaksi asiaa eivät vaikuta toisiinsa, kun taas *vuorovaikutus* tarkoittanee aina sitä, että kumpikin vaikuttaa toiseen. Näiden kahden sanan lisäksi esimerkiksi Willamo (2005) käyttää holismin kuvauksessaan sanoja *kytkentä* ja *yhteys*. Näiden eri termien merkityksen määrittelemisen terävöittäisi holismista esitettävää teoriapohjaa.

## GHH-työkalujen käytännön toimivuuden kehittäminen

Transformer 2030 -hankkeen yhteydessä on GHH-työkaluista saatu paljon rohkaisevia käytännön kokemuksia (luku 6.3) Helsingin yliopiston ympäristötieteellisessä koulutuksessa saatujen kokemusten rinnalle (Willamo ym. 2017b ja 2018). Työkalujen empiiristä testaamista kasvatuksessa ja koulutuksessa tulisikin jatkaa erilaisissa oppimisympäristöissä, opetustilanteissa, eri aloja ja ikäryhmiä edustavien oppijoiden kanssa, erilaisten sisältöteemojen parissa sekä yhteydessä erilaisiin käytännön opetusmenetelmiin. GHH-työkaluja voisi mielestäni tuoda myös esimerkiksi poliittisen päätöksenteon tueksi, mutta niiden käyttökelpoisuuden empiirinen tutkiminen siinä kontekstissa on tietysti paljon vaikeammin järjestettävissä kuin testaaminen esimerkiksi kasvatuksen ja koulutuksen saralla. Dialektisen ulottuvuuden painottamista GHH-lähestymistavan ylätavoitteena tulee voimistua. Olisi tutkittava, miten vaikkapa tutkija tai oppija voi löytää itselleen parhaiten sopivan osa- ja kokonaisvaltaisuuden yhdistelmän.

## Aikaulottuvuuden lisääminen

Kuten erityisesti kollegani Essi Huotari Kudelma-ryhmässämme on nostanut esiin, GHH-työkaluista puuttuu ajallinen ulottuvuus (ks. Willamo ym. 2017a, 425). Etenkin GHH-mallia käyttämällä saa vain staattisen pysäytyskuvan tarkastelemastaan systeemistä, joskin mallin voi tehdä aina uudestaan tilanteen muuttuessa. Kompleksisten sistemien muuttuminen ajassa on keskeinen aspekti, jonka lisääminen GHH-työkaluihin on tärkeää mutta haasteellista.

## 7.4 Lopuksi

Epistemologista ajatteluani kuvaavat keskeisesti tässä työssä mainitut neljä käsitettä: abduktio, näkökulmarelativismi, fallibilismi ja heuristiikka. Toivon työssäni kehittäneeni ja kuvanneeni työkaluja, jotka auttavat epistemologialtaan relativistisesti suuntautunutta ihmistä tiedon järjestämisessä. Relativismi esittää, että absoluuttista totuutta ei ole olemassa, ja fallibilismi täsmentää, että totuus on olemassa, mutta sitä ei voida saavuttaa. Nämä lähtökohdat saavat minut ajattelemaan, että yleispäteviä ”maailmanselityksiä” ei kannata yrittää tehdä, voi tehdä ainoastaan työkaluja, joilla voimme pyrkiä ymmärtämään ympäröivää maailmaamme paremmin. Niitä käyttämällä saamme hahmotettua kokonaisuudesta sellaista ymmärrystä, jota emme pelkkiä osia tutkimalla saisi. Heuristiikan sekä abduktion viestinä on se, että työkaluja todella kannattaa tehdä, sillä vaikei totuutta koskaan löydykään, kompleksisiinkin ongelmiin voidaan saada helpotusta, jos välineet ovat hyvät. Viheliäisten ongelmien ratkaisuyrityksissä tarvitaan myös intuitiota tieteellisen rationaalisen päättelyn ohella.

Riittävän relativistisen viitekehyksen valintaa tukee myös se, että viheliäiset ongelmat ovat voimakkaan arvolatautuneita ja herättävät usein ristiriitaisia tunteita – huolimatta esimerkiksi siitä, että tieteellistä tietoa on runsaasti saatavilla. Näin ollen viheliäisiä ongelmia voisi olla hedelmällistä tarkastella viitekehyksessä, jossa mahdollisimmat monet näkökulmat otetaan huomioon. Näkökulmarelativismiin nojautuen voi ajatella, että tärkeä tieto voi syntyä vain sitä kautta, että todellisuutta tarkastellaan generalistisesti useasta eri näkökulmasta eikä todellisuutta tulisi voida tyhjentää vain yhteen näkökulmaan (Hautamäki 2018, 9). Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että kaikki näkökulmat olisivat yhtä hyviä, vaan näkökulmia pitäisi pystyä vertailemaan keskenään jonkun valitun kriteerin perusteella (Hautamäki 2018, 86). Sen sijaan, että pyrittäisiin löytämään ”totuus” tai ”oikea vastaus”, kannattaa etsiä mahdollisimman hyvää ratkaisua konsensuksen avulla. Etenkin silloin, kun asioita halutaan tarkastella kokonaisvaltaisesti, on kaikkia kuunneltava, koska jokaisen näkemystä voidaan pitää merkittävänä (Armson 2011, 129). Jos osaamme holistisesti yhdentää noista erilaisista kuvista ja näkökulmista yhtenäistä, suuren joukon ymmärrettävissä olevaa kokonaiskuvaa, olemme taas edistyneet askeleen. Näkökulmarelativismissa on mielestäni hyvin demokraattinen viesti (ks. Tapio ja Hietanen 2002), jonka haluan kytkeä GHH-kehyksen käyttöön.

Kuuluisa biologi ja uraauurtava tutkija Edward O. Wilson (1984) on luonut *biofilia-hypoteesin*, jonka mukaan ihmisellä on luontainen taipumus etsiä yhteyksiä luontoon ja muihin lajeihin. Jos siis kiintymys muita lajeja kohtaan on ihmiselle luontaista, voiko luontosuhteidemme erilaisuus johtua lähinnä opitusta tavastamme ajatella ja hahmottaa maailmaa? Ohjattaisiinko esimerkiksi yhteiskuntien resursseja enemmän ekosysteemipalveluiden ylläpitämiseen, jos holarkistinen luontosuhdekäsitys olisi vahvemmin esillä yhteiskunnallisessa keskustelussa? Tällaisten yksinkertaisten havainnollistamiskuvien merkitys on suuri muun muassa koulutuksessa ja kasvatuksessa. Se, minkä hahmotustavan esimerkiksi opettaja päättää luontosuhdetta kuvatessaan valita, on varsin suuri ”piilokasvatusmerkitys” (Willamo 2005, 118), ja sillä voi myös olla kauaskantoisia merkityksiä tulevaisuuden yhteiskunnan rakenteisiin, esimerkiksi ympäristöongelmien syntyyn (ks. esim. Orr 2003, 1119). Yksilön ympäristönsuojeluhaluuden kannalta saattaa siis olla merkityksellistä, hahmottaako ihmisen olevan samalla systeemitasolla luonnon kanssa, vai hahmottaako hänen olevan osa *luonnon kokonaisuutta*.

Samalla tavoin myös se, miten määrittelemme kestävän kehityksen, vaikuttaa olennaisesti siihen, minkälaisia toimia sen saavuttamiseksi tehdään. Työssä käsitellyn YK:n kestävän kehityksen Agenda2030-toimintaohjelman tavoitteiden voidaan samanaikaisesti nähdä olevan sekä kestävän kehityksen suunnan päämääriä että kestävyysmääritelmän osasia, joita yhdistelemällä pyritään luomaan selkeämpi kuva siitä, mitä kestäväällä kehityksellä todellisuudessa tarkoitetaan. Kestävämpään tulevaisuuteen liittyvien toimintamallien muuttaminen voidaan siis nähdä projektina, jonka tavoitteena on mittava muutos sekä maailmankuvassamme, arvopohjassamme että suhteessamme tietoon ja tietämiseen. Tieteen, politiikan, koulutuksen ja muiden tahojen nykyisin eniten käyttämät keinot eivät tunnu purevan tarpeeksi syvälle – varsinkaan aikana, jolloin viheliäisten kestävyysongelmien ratkaisemisella on kiire. Itse uskon, että ilmasto- ja biodiversiteettikriisin tapaisten viheliäisten ongelmien ratkaiseminen edellyttää kulttuurimme ajattelu- ja toimintatavan muuttamista nykyistä kokonaisvaltaisemmaksi. Luultavasti tämä edellyttää uusien ajattelun, opetuksen ja tutkimuksen metodologiaan liittyvien toimintamallien kehittämistä. Tähän keskusteluun halusin työlläni antaa oman puheenvuoroni.

## Lähdeluettelo

- Abson, D.J., Joern Fischer, J., Leventon, J., Newig J., Schomerus T., Vilsmaier, U., von Wehrden, H., Abernethy, P., Ives, C.D., Jager, N.W. ja Lang D.J. 2017. Leverage points for sustainability transformation. *Ambio* 46 (1), 30–39.
- Allen, G.M. ja Gould, E.M. Jr. 1986. Complexity, Wickedness and Public Forests. *Journal of Forestry*, 84, vol. 4: 20–23.
- Anttila, P. 2014. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. [Menetelmäkäsikirja [www-sivustolla](http://www.sivustolla) Metodix – menetelmätietämystä kaikille.] Luettu 15.9.2018 osoitteessa: <https://metodix.net/2014/05/17/anttila-pirkko-tutkimisen-taito-ja-tiedon-hankinta/>
- APSC 2007. Tackling Wicked Problems. A Public Policy Perspective. Canberra: Australian Government/Australian Public Service Commission.
- Armson, R. 2011. Growing wings on the way. Systems thinking for messy situations. Triarchy Press. 344 s.
- Arnold, R.D. ja Wade J. P. 2015. A Definition of Systems Thinking: A Systems Approach. *Procedia Computer Science* 44: 669–678.
- Balint, P.J., Stewart, R.E., Desai, A., Walters, L.C. 2011. Wicked Environmental Problems: Managing Uncertainty and Conflict. Washington: Island Press. 272 s.
- Bar-Yam, Y. 1997. Dynamics of complex systems. Reading [Mass.]. Addison-Wesley. 848 s. Luettu 6.4.2019 osoitteessa: <http://necsi.edu/publications/dcs/>
- Bawden, R. ja Allenby, B. 2017. Sustainability science and the epistemic challenge: some matters philosophical and why we ought to come to know them better. *Sustainable Science* 12: 901–905.
- Berkes, F., Colding, J., ja Folke, C. (toim.) 2003. Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change. Cambridge Univ. Press. Cambridge, UK. 393 s.
- Berninger, K., Tapio, P. ja Willamo, R. 1996. Ympäristönsuojelun perusteet. Gaudeamus. 389 s.
- Berry, W. 2001. Life Is a Miracle: An Essay Against Modern Superstition. Counterpoint Press, Berkeley, CA, 176 s.
- Blitz, D. 1992. Emergent evolution: qualitative novelty and the levels of reality. *Episteme*, vol. 19. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers cop. 1992.
- Borgström, G. 1970. Riittääkö maapallo. Suom. Aarne Valpola. Otava. Helsinki. 306 s. [Alkuperäisteos: Gränsen för vår tillvaro. 1964.]
- Boström, M. ja Klintman, M. 2014. Dilemmas for Standardizers of Sustainable Consumption. Teoksessa: Stewart, L. ja Sonnenfeld, D. A. (toim.) *Routledge International Handbook of Social and Environmental Change*. Routledge. London – New York. Ss. 81–91.
- Boulding, K. E. 1956. General Systems Theory – The Skeleton of Science. *Management Science* 2(3): 197–208.
- Bowler, P.J. 1997. Ympäristötieteiden historia. Suom. Pietiläinen, K. Art House. Juva. 573 s.



[Alkuperäisteos: The Fontana History of the Environmental Sciences 1992.]

Brown, V.A. 2008. Leonardo's vision. A guide to collective thinking and action. Sense Publisher. 228 s.

Campos, M. ja Gutiérrez A. 2015. Chapter 1: The notion of point of view. Teoksessa: Campos, M. ja Gutiérrez A. (toim.): Temporal Points of View. Subjective and Objective Aspects. Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics (SAPERRE). Volume 23. Springer Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London. Ss. 1–57.

Capra, F. 1982. The Turning Point. Science, Society and the Rising Culture. Flamingo. London. 516 s.

Checkland, P. 1981. Systems thinking, systems practice. Chichester. John Wiley & Sons Ltd. 330 s.

Checkland, P. 2000. Soft Systems Methodology: A Thirty Year Retrospective. Systems Research and Behavioral Science Syst. Res. 17: 11–58.

Checkland, P. 2012. Four conditions for serious systems thinking and action. Research paper. Syst. Res. 29, 465–469.

Churchman, C. 1967. Guest editorial: Wicked problems. Management Sciences 14(4): 141–142.

Colwell, T. 1997. The Nature-Culture Distinction and the Future of Environmental Education. The Journal of Environmental Education 28(4): 4–8.

Commoner, B. 1972. Ympyrä sulkeutuu. Suom. Juhani Leskinen. Gummerus. Jyväskylä. 228 s. [Alkuperäisteos: The Closing Circle 1971.]

Conklin, J. 2001. Wicked Problems and Social Complexity. CogNexus Institute. Luettu 9.3.2019 <http://cognexus.org/wpf/wickedproblems.pdf>

Cook, J.W. (toim.) 2019. Sustainability, Human Well-Being, and the Future of Education. Palgrave Macmillan. 425 s.

Corrigan, K. ja Harrington, L.M. 2015. Pseudo-Dionysius the Areopagite. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2015 Edition). Toim. Zalta, E.N. Luettu 30.7.2018 osoitteessa: <http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/pseudo-dionysius-areopagite/>

Costanza, R., Waigner, L., Folke, C., Maler, K-G. 1993. Modeling complex ecological economic systems: towards an evolutionary dynamic understanding of people and nature. BioScience 43: 545–55.

Cwarel Isaf Institute 2001. In Conversation with Professor Dr. Stafford Beer. Luettu 6.5.2019 osoitteessa: [http://www.kybernetik.ch/dwn/Interview\\_Beer\\_Bausch.pdf](http://www.kybernetik.ch/dwn/Interview_Beer_Bausch.pdf)

Dancy, J. 2013. Moral Particularism. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2013 Edition). Toim. Zalta, E.N. Luettu 8.3.2019 osoitteessa: <http://plato.stanford.edu/archives/fall2013/entries/moral-particularism/>

Dasgupta, S. 2009. Individuals: an essay in revisionary metaphysics. Philosophical Studies 145(1): 35–67.

Deryabina, T.G., Kuchmel S.V., Nagorskaya L.L., Hinton T.G., Beasley, J.C., Lerebours, A. ja

- Smith J.T. 2015. Long-term census data reveal abundant wildlife populations at Chernobyl. *Current Biology* 25: 811–826.
- Dopfer, K. ja Potts, J. 2007. *The General Theory of Economic Evolution*. Taylor & Francis e-Library. 152 s. Luettu 30.9.2018 osoitteessa: [https://books.google.fi/books?id=0GmBAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=fi&source=gbs\\_atb#v=onepage&q&f=false](https://books.google.fi/books?id=0GmBAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=fi&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false)
- Dunlap, R. E., Van Liere, K., Mertig, A. ja Jones, R. E. 2000. Measuring endorsement of the New Ecological Paradigm: A revised NEP scale. *Journal of Social Issues*, 56, 425–442.
- Engeström, Yrjö, 1982. *Perustietoa opetuksesta*. Valtiovarainministeriö. Valtion painatuskeskus. Helsinki. 172 s.
- Enqvist, K. 1998. Kokonaisuus on vähemmän kuin osiensa summa. *Tieteessä tapahtuu* 1998(7): 8–11. Luettu 20.5.2019 osoitteessa: <http://www.tieteessatapahtuu.fi/987/enqvist.html>
- EU 2008. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY, annettu 19. päivänä marraskuuta 2008, jätteistä ja tiettyjen direktiivien kumoamisesta. Luettu 8.6.2019 osoitteessa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32008L0098>
- Farbotkoa, C. ja Lazrusb, H. 2012. The first climate refugees? Contesting global narratives of climate change in Tuvalu. *Global Environmental Change* Volume 22, Issue 2: 382–390.
- Felber, C. 2013. *Näkyvä käsi: kohti yhteishyvän taloutta*. Helsinki. Gaudeamus. 217 s.
- Ferber, J. 1999. *Multi-agent systems: An introduction to distributed artificial intelligence*. Harlow: Addison-Wesley. 509 s.
- Fischer, J., Manning A.D., Steffen W., Rose D.B., Daniell K., Felton A., Garnett, S., Gilna B., Heinsohn R., ja Lindenmayer D.B. 2007. Mind the sustainability gap. *Trends in Ecology & Evolution* 22: 621–624.
- Fiscus, D. ja Fath, B. 2018. *Foundations for Sustainability. A Coherent Framework of Life–Environment Relations*. Academic Press. 202 s.
- Flood, R.L. 2010. The Relationship of ‘Systems Thinking’ to Action Research. *Syst Pract Action Res*. 23: 269–284.
- Flood, R.L. ja Carson, E.R. 1988. *Dealing with complexity. An introduction to the theory and application of systems science*. Plenum Press, New York. 289 s.
- Folke, C., R. Biggs, A. V. Norström, B. Reyers, and J. Rockström. 2016. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society* 21(3): 41.
- Frigg, R. ja Hartmann, S. 2018. Models in Science. Teoksessa: Zalta, E. N. (toim.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Summer 2018 Edition. Luettu 7.6.2019 www-osoitteessa: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2018/entries/models-science/>
- Fuller, T. ja Moran, P. 2000. Moving beyond metaphor. *Emergence* 21: 50–71.
- Funtowicz, S. ja Ravetz, J.R. 1994. Emergent Complex Systems. *Futures* 26(6): 568–582.
- Gadamer, H-G. 2004. *Hermeneutiikka. Ymmärtäminen tieteissä ja filosofiassa*. Valikoinut ja suomentanut Ismo Nikander. Tampere: Vastapaino. 274 s. [Saksankieliset

alkuperäisartikkelit sisältyvät teoksiin: Hans-Georg Gadamer, *Gesammelte Werke*, osat 2 ja 4 (Tübingen 1986, 1987). J.C.B Mohr (Paul Siebeck).]

Galperin, Pjotr J. 1979. Johdatus psykologiaan. Suom. Riitta Kauppila ja Klaus Helkama. Helsinki. Kansankulttuuri. 185 s. [Alkuperäisteos: *Vvdenije v psihologiju* 1976.]

Galtung, J. 1977. *Methodology and Ideology. Essays in Methodology*. Christian Ejlertsen. Copenhagen. 271 s.

Geels, F. W., 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy* 31: 1257–1274.

Gershenson, C. ja Heylighen, F. 2003. When Can we Call a System Self-organizing? Teoksessa: Banzhaf, W., Christaller, Th., Dittrich, P., Kim, J.T. ja Ziegler, J. J. *Advances in Artificial Life, 7th European Conference, ECAL 2003, Dortmund, Germany*, pp. 606–614. LNAI 2801. Springer.

Gershenson, C. ja Heylighen, F. 2004. How can we think complex? Teoksessa: Richardson, K.A. (Ed.) *Managing Organizational Complexity: Philosophy, Theory and Application*. Institute for the Study of Coherence and Emergence. Information Age Publishing, pp. 47–62.

Gewirth, A. 1988. Ethical Universalism and Particularism. *The Journal of Philosophy* 85(6): 283–302.

Gigerenzer G. 2008. 'Why heuristics work', *Perspectives on Psychological Science*, 3(1): 20–29.

Gleick, J. 1988. *Chaos: Making a new science*. London: Heinemann. 352 s.

Gleick, J. 1989. *Kaaos*. Suom. Raimo Keskinen. Art House. Helsinki. 352 s.

Gotts, N. M. 2007 Resilience, panarchy, and world-systems analysis. *Ecology and Society* 12(1): 24. Luettu 3.4.2019 osoitteessa: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art24/>

Grönfors, M. 2011. Laadullisen tutkimuksen kenttätutkimusmenetelmät. Uudistettu painos. Vilka, H. (toim.) *SoFia-Sosiologi-Filosofiapuu* Vilka. Hämeenlinna. 143 s. Luettu 10.8.2018 osoitteessa: [http://vilka.fi/books/Laadullisen\\_tutkimuksen.pdf](http://vilka.fi/books/Laadullisen_tutkimuksen.pdf)

Guba, E.G. 1990. The Alternative Paradigm Dialog. Teoksessa: Guba, E. (ed.) *The Paradigm Dialog*. Sage Publications. Newbury Park – London – New Delhi. Ss. 17–27.

Haapanen, L. 2013. Ilmiö, instituutio ja ideologia – 2000-luvun talouskasvukritiikin teemat. Maisterintutkielma. Helsingin yliopisto. Ympäristötieteiden laitos. 100 s.

Haapanen, L. ja Tapio, P. 2016. Economic growth as phenomenon, institution and ideology: A qualitative content analysis of 21st century growth critique. *Journal of Cleaner Production*, 112 Part 4, 3492–3503.

Habermas, J. 1972: Knowledge and human interests. Englanniksi kääntänyt Jeremy J. Shapiro. Polity Press. Cambridge. 392 s. [Alkuperäisteos: *Erkenntnis und Interesse* 1968.]

Haila, Y. 1996. "Ympäristökysymyksen" monet kasvot. *Tiede ja Edistys* 96(4): 364–374.

Haila, Y. ja Levins, R. 1992. *Ekologian ulottuvuudet*. Vastapaino. Jyväskylä. 345 s.

Hallanaro, Eeva-Liisa, Marja Pylvänäinen ja Stella From, 2002: *Pohjois-Euroopan luonto* -

Löytöretki monimuotoisuuteen. Nord 2001:14. Pohjoismaiden ministerineuvosto. Kööpenhamina. 350 s.

Hampden-Turner, C. ja Trompenaars, F. 2000. Building cross-cultural competence. How to create wealth from conflicting values. New Haven, CT. Yale University Press. 388 s. Elektroninen aineisto, luettu 2.3.2019 osoitteessa: <http://site.ebrary.com.libproxy.helsinki.fi/lib/helsinki/reader.action?docID=10178431&ppg=26>

Hautamäki, A. 2018. Näkökulmarelativismi – Tiedon suhteellisuuden ongelma. [SoPhi]. Jyväskylän yliopisto. 263 s.

Healey, R. 2016. Holism and Nonseparability in Physics. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2016 Edition). Zalta, E. N. (ed.) Luettu 24.4.2019 osoitteessa: <http://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/physics-holism/>

Helenius, L. 2012. Paradigman muutos kestävän elämäntavan ja kulttuurin pohjana. Teoksessa: Helne T. ja Silvasti, T. (toim.) Yhteyksien kirja. Etappeja ekososiaalisen hyvinvoinnin polulla. Helsinki: Kela. Juvenes print Tampere. 297 s. Ss. 50–61.

Helenius, L. 2015. Joko-tai vai sekä-että? Ristiriitojen tarkastelu ympäristönsuojelussa poissulkevan ja sisällyttävän paradigman avulla. Maisterintutkielma. Ympäristönsuojelutiede. Helsingin yliopisto. 130 s.

Helsingin yliopisto 1995. Virantäyttöseloste. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Ympäristönsuojelun professorin virka (A28). Hyväksytty kanslerin toimesta 22.9.1995. N:o 190/4/95.

Heylighen, F. 1990. Representation and Change. A Metarepresentational Framework for the Foundations of Physical and Cognitive Science, (Communication and Cognition, Gent), 200 s.

Heylighen, F. 1996. What Is Complexity? Principia Cybernetica Web. Www-sivustolla: Heylighen, F., Joslyn C. ja Turchin V. (ed.) Principia Cybernetica Web. Principia Cybernetica. Brussels. <http://pespmc1.vub.ac.be/COMPLEXI.html>

Holland, J. H. 1998. Emergence. From Chaos to Order. Oxford University Press. Oxford – New York – Tokyo. 258 s.

Hukkinen, J. 2003. From groundless universalism to grounded generalism: Improving ecological economic indicators of human-environmental interaction. Ecological Economics 44(1): 11–27.

Huutoniemi, K. 2010. Tieteidenvälinen ympäristötutkimus. Frameworks for Interdisciplinary Environmental Analysis (FIDEA), Helsinki. Luettu 17.11.2018 www-osoitteessa: <https://www.fidea.fi/cms/index.php?page=tieteidenvalisyys>

Huutoniemi, K. 2012. Interdisciplinary Accountability in the Evaluation of Research Proposals. Prospects for Academic Quality Control across Disciplinary Boundaries. Publications of the Department of Social Research 2012: 17. (Academic dissertation.) Helsinki. 73 s.

Huutoniemi, K. 2014a. Kestävyys, poikkitieteellisyys ja tietämisen monimutkaisuus - heuristiikka avuksi? Tiedepolitiikka, vol. 39: 27–36.

Huutoniemi, K. 2014b. Introduction: Sustainability, transdisciplinarity and the complexity of knowing. Teoksessa: Huutoniemi, K. ja Tapio, P. (ed.) Transdisciplinary sustainability studies.

A heuristic approach. London: Routledge. Ss. 1–20.

Huutoniemi, K. ja Tapio, P. (ed.) 2014. Transdisciplinary sustainability studies. A heuristic approach. London: Routledge. 216 s.

Huutoniemi, K. ja Willamo, R. 2014. Thinking outward. Heuristics for systemic understanding of environmental problems. Teoksessa: Huutoniemi, K. ja Tapio, P. (ed.) Transdisciplinary sustainability studies. A heuristic approach. London: Routledge. Ss. 23–49.

Hämäläinen, T. ja Nyman G. 2015. Tiede 2.0. haastaa perinteisen tutkimuksen. Kanava-lehti (7/2015).

ICSU, ISSC 2015. Review of the Sustainable Development Goals: The Science Perspective. Paris: International Council for Science (ICSU).

Ipatova, V., Prokhotskaya, V. ja Dmitrieva, A. 2010. The Structure of Algal Population in the Presence of Toxicants. Teoksessa: Minai, A., Braha, D. ja Bar-Yam, Y. (ed.) Unifying Themes in Complex Systems V. Proceedings of the Fifth International Conference on Complex Systems. Springer. Berlin, Heidelberg, New York. Ss.1182–189.

IPBES 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science- Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Brondizio, E.S., Settele, J., Díaz, S. ja Ngo, H.T. (ed.) IPBES Secretariat, Bonn, Germany.

IPCC 2018. Global Warming of 1.5C. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

Isaksson, I., Pihl L. ja van Montfrans, J. 1994. Eutrophication-related changes in macrovegetation and foraging of young cod (*Gadus morhua* L.): a mesocosm experiment. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 177(2): 203–217.

Ison, R. 2008. Systems thinking and practice for action research. Teoksessa: Reason, P.W. ja Bradbury, H. (ed.) The Sage Handbook of Action Research Participative Inquiry and Practice (2nd edition). London, UK: Sage Publications. Ss. 139–158.

Ison, R. 2010. Systems Practice: How to Act in a Climate-Change World. Springer. London, Dordrecht, Heidelberg, New York. 340 s.

Ives, C. D., Giusti, M., Fischer, J., Abson, D. J., Klaniecki, K., Dorninger, C., Laudan, J., Barthel, S., Abernethy, P., Martín-López, B., Raymond, C. M., Kendal, D., ja von Wehrden, H. 2017. Human– nature connection: a multidisciplinary review. Current Opinion in Environmental Sustainability, 26–27: 106–113.

Jackson, M. 2006. Creative Holism: A critical systems approach to complex problem situations. Systems Research and Behavioral Science. 23: 647–657.

Jackson, T. 2009. Prosperity Without Growth? The transition to a sustainable economy. London: The Sustainable Development Commission. Luettu 13.6.2019 osoitteessa: [http://www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/prosperity\\_without\\_growth\\_report.pdf](http://www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/prosperity_without_growth_report.pdf)

Jakonen, JP. ja Kamppinen, M. 2016. Kohti kokonaisuuksien hahmottamista – Ken Wilberin integraaliteoria. Teoksessa: Kallio, E. (ed.) Ajattelun kehitys aikuisuudessa – Kohti moninäkökulmaisuutta. Kasvatusalan tutkimuksia 71. Helsinki: Suomen kasvatustieteellinen seura, 321–353.

Jakonen, JP. ja Kamppinen, M. 2017. Kokonaisuuden näkemisen taito. Johdatus integraaliseen

ajatteluun. Basam books. Helsinki. 264 s.

Jerneck, A., Olsson, L., Ness, B., Anderberg, S., Baier, M., Clark, E., Hickler, T., Hornborg, A., Kronsell, A. ja Lövbrand, E. 2011. Structuring sustainability science. *Sustainability Science* 6(1): 1–14.

Jordan, M.E., Kleinsasser, R.C. ja Roe, M.F. 2014. Wicked problems: inescapable wickedity. *Journal of Education for Teaching*, 40(4): 415–430.

Juti, R. 2001. Johdatus metafysiikkaan. Helsinki. Gaudeamus. 395 s.

Juusola, H. 2011. Miten Lähi-itää tulisi tutkia? Lähi-idän tutkimus orientalismin ja aluetutkimuskritiikin välissä. *Tieteessä tapahtuu* 2011(2): 17–22.

Juvas, K.M. ja Siitonen, L. 1991. Millaiseen jatkokoulutukseen kehitystutkimuksen alalla? Selvitys monitieteisen tutkimusalan jatkokoulutuksen tilasta ja haasteista. Kehitystutkimuksen seura. Helsinki. 42 s.

Jyväskylän yliopisto, 2015. Teoreettinen tutkimus, Luettu 25.6.2019 [www-osoitteessa: https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/teoreettinen-tutkimus](https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/teoreettinen-tutkimus)

Jäger, J. 2008. Esipuhe teoksessa: Hirsch Hadorn, G. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*. Dordrecht; London: Springer. 448 s.

Järvinen, P. ja Järvinen, A. 2000. Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpaja 2000. 221 s.

Kabamba, P.T., Owens, P.D. ja Ulsoy, A.G. 2011. The von Neumann threshold of self-reproducing systems: theory and application. *Robotica* (29): 123–135.

Kallio, E. 2016. Aikuisuuden ajattelun kehityksen laaja kenttä – perusteita ja avoimia kysymyksiä. Teoksessa: Kallio, E. (toim.) *Ajattelun kehitys aikuisuudessa – Kohti moninäkökulmaisuuutta. Kasvatustieteen tutkimuksia* 71. Helsinki: Suomen kasvatustieteellinen seura, 15–56.

Kates, R.W., Clark, W.C., Corell, R., Hall, J.M., Jaeger, C.C., Lowe, I., McCarthy, J.J., Schellnhuber, H.J., Bolin, B., Dickson, N.M., Faucheux, S., Gallopin, G.C., Grubler, A., Huntley, B., Jäger, J., Jodha, N., Kaspersen, R.E., Mabogunje, A., Matson, P., Mooney, H., Moore, B. III, O’Riordan, T. ja Svedin, U. 2001. Sustainability science. *Science*. 292 (5517): 641–642.

Kauffman, S. 1995. *At home in the universe. The search for laws of self-organization and complexity*. New York. Oxford. Oxford University Press. 321 s.

Klein, J.T. 2004. Prospects for transdisciplinarity. *Futures* 36: 515–526.

Klein, J.T. 2014. Foreword: From method to transdisciplinary heuristics. Teoksessa Huutoniemi, K. ja Tapio, P. (ed.) *Transdisciplinary sustainability studies. A heuristic approach*. London: Routledge. Ss. xii–xv.

Koestler, A. 1967. *Ghost in the Machine*. London. Pan Books. 421 s.

Koestler, A. 1970. Beyond Atomism and Holism - the concept of Holon. *Perspectives in Biology and Medicine* 13(2): 131–154.

Korpela, J. 2005. Pienehkö sivistyssanakirja. Hakusana ”generalisti”. Luettu 25.3.2018



osoitteessa: <http://jkorpe.fi/siv/>

- Koski, J.T. 1995. Horisonttiensulautumisia. Keskustelua Hans-Georg Gadamerin kanssa hermeneutiikasta, kasvamisesta, tietämisestä ja kasvatustieteestä. Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitos. Tutkimuksia 149. Helsinki. 460 s.
- Kristjánsson, K. 2007. Aristotle, Emotions, and Education. Ashgate Publishing Company. Burlington, USA. 194 s.
- Kuitunen, J. 1988. Hyvinvointisuuntautunut, kriittinen tiede. Teoksessa: Kuitunen, J. (toim.) Tiede, kriittisyys, yhteiskunta. Tampereen yliopisto. Aluetieteen laitos. Sarja A 9. Jäljennepalvelu. Tampere. Ss. 129–147.
- Karttunen, K., Kuhmonen, T. ja Anni Savikurki A. 2019. Tuntematon ruokajärjestelmä. Eväitä kokonaisuuksien ymmärtämiseen. E2 tutkimus. Luettu 16.5.2019 [www-osoitteessa https://e2.fi/julkaisut/tuntematon\\_ruokajarjestelma](https://e2.fi/julkaisut/tuntematon_ruokajarjestelma)
- Kay, J.J. 1999. Ecosystems as Self-organizing Holarchic Open Systems: Narratives and the Second Law of Thermodynamics. Teoksessa: Jørgensen, S.E. ja Müller, F. (ed.) Handbook of Ecosystem Theories and Management. CRC Press - Lewis Publishers. s. 135–160.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä, 252/2017. Tullut voimaan 11.6.2017. Finlex. Luettu 26.6.2019 osoitteessa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170252?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikutusten%20arviointi>
- Laininen, E. 2018. Transforming our worldview towards a sustainable future. In: Cook, J. (ed.) Sustainability, Human Well-being and the Future of Education. Palgrave McMillan. Ss. 161–200.
- Lambin E.F ja Meyfroidt P. 2011. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. Proc Natl Acad Sci, 108: 3465–3472.
- Lang T., ja Barling D. 2012. Food security and food sustainability: reformulating the debate. Geographical, 178: 313–326.
- Le Blanc, D. 2015. Towards integration at last? The sustainable development goals as a network of targets. DESA Working Paper No. 141: 1–17.
- Lehtonen, A., Salonen, A., Cantell, H., ja Riuttanen, L. 2018. A pedagogy of interconnectedness for encountering climate change as a wicked sustainability problem. Journal of Cleaner Production 199(20): 860–867.
- Levin, S.A. 1999. Fragile Dominion: Complexity and the Commons. Perseus Publishing. Cambridge, MA. 256 s.
- Levin, K., Cashore, B., Bernstein, S. ja Auld, G. 2012. Overcoming the tragedy of super wicked problems: constraining our future selves to ameliorate global climate change. Policy Sci 45: 123–152.
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S.R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., Pell, A.N., Deadman, P., Kratz, T., Lubchenco, J., Ostrom, E., Ouyang, Z., Provencher, W., Redman, C.L., Schneider, S.H., Taylor, W.W. 2007. Complexity of Coupled Human and Natural Systems. Science 317(5844): 1513–1516.

- Lodenius, M. ja Willamo, R. 2000. Multidisciplinary Teaching in Environmental Education - Problems and Challenges. Teoksessa: Innovations in higher education 2000. International Conference. August 30 – September 2, 2000. Programme and Abstracts. S. 104.
- Lodenius, M., Willamo, R. ja Kauppi, P. 2004: Ympäristönsuojelutiedettä Helsingin yliopistossa. *Ympäristö ja Terveys* 35(1): 36–40.
- Long, J.S. ja Fox, M.F. 1995. Scientific Careers: Universalism and Particularism. *Annual Review of Sociology*. 21: 45–71.
- Luukkanen, J. 1994a. Luonto orjana. Suunnittelufilosofian ja tutkimuksen rooli ympäristöpolitiikan muodostamisessa. Tampereen yliopisto. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Ympäristö, Luonnonvarat ja Energia. Raportti 2. Jäljennepalvelu. ISBN 951-44-3533-8. 145 s.
- Luukkanen, J. 1994b. Role of Planning Philosophy in Energy Policy Formulation. In Search of Alternative Approaches. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Julkaisuja 129. Tampere. 289 s.
- Lyytimäki, J. ja Hakala, H. 2008. Ympäristön tila ja suojelu Suomessa. Suomen ympäristökeskus. Toinen, uudistettu laitos. Yliopistopaino. Tampere. 447 s.
- Lähde, V. 2014. Ympäristöfilosofia. Logos-ensyklopedia. Filosofia.fi – portti filosofiaan. Julkaistu 11.2.2010, muokattu 12.8.2014. Luettu 3.7.2018 osoitteessa: <http://filosofia.fi/node/4980/>
- Massa, I. 2009. Yhteiskuntatieteellisen ympäristötutkimuksen paradigmat ja keskeisimmät suuntaukset. Teoksessa: Massa, I. (toim.) Vihreä teoria: ympäristö yhteiskuntateorioissa. Helsinki: Gaudeamus. 406 s. Ss. 9–44.
- Massa, I. 2014. Yhteiskuntatieteellisen ympäristötutkimuksen lähtökohtia. Teoksessa: Massa, I. (toim.) Polkuja yhteiskuntatieteelliseen ympäristötutkimukseen. Gaudeamus. Tampere. Ss. 11–30.
- Massa, I. ja Paloniemi R. (toim.) 2002. Suomalainen ruoka riskiä vailla. BSE Suomen elintarviketuotannon näkökulmasta. *Ympäristö ja Terveys* 33(6-7): 53–108.
- McKeever, S. ja Ridge, M. 2006. Principled Ethics: Generalism as a Regulative Ideal. Oxford. Clarendon Press. 242 s.
- Meadows, D.H. Meadows, D.L., Randers J. ja Behrens III, W.W. 1972. The Limits to Growth. Earth Island Limited. London. 204 s.
- Meadows, D.H. 1989. Harvesting one hundredfold. Key concepts and case studies in environmental education. United Nations Environment Programme.
- Meadows, D.H. 2008. Thinking in Systems – A primer. White River Junction, Vt.: Chelsea Green Pub. 218 s.
- Meijers, A.W.M. 1998. Social holism and atomism: An introduction. *Philosophical Explorations* 1(3): 166–168.
- Midgley, G. 2000. Systemic Intervention. Philosophy, Methodology, and Practice. Contemporary systems thinking. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow. 447 s.
- Miller, T.G. 1996. Sustaining the Earth: An Integrated Approach. 2. painos. Wadsworth



Publishing Company. An International Thomson Publishing Company. Belmont ym. 325 + 42 s.

Miller, J.R. 2005. Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trends in Ecology & Evolution* 20, 430–434.

Mitchell, M. 2009. Complexity : a guided tour. Oxford; New York. Oxford University Press. 349 s. Elektroninen aineisto. Luettu 5.3.2019 osoitteessa: <https://ebookcentral-proquest-com.libproxy.helsinki.fi/lib/helsinki-ebooks/reader.action?docID=472328>

Molina-Murillo, S. A. ja Smith, T.M. 2009. Exploring the use and impact of LCA-based information in corporate communications. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 14(2): 184–194.

Mononen, L., Tynjälä, P. ja Kallio, E. 2016. Systeemiajattelu - monitieteinen näkökulma kokonaisvaltaiseen ajatteluun. Teoksessa: Kallio, E. (toim.) Ajattelun kehitys aikuisuudessa – Kohti moninäkökulmaisuutta. *Kasvatusalan tutkimuksia* 71. Helsinki: Suomen kasvatustieteellinen seura, 297–319.

Morin, E. 1985. On the Definition of Complexity. Teoksessa: *Science and Praxis of Complexity*. United Nations University. Tokyo. Ss. 62–68.

Morin, E. 2008. On Complexity. Cresskill, NJ: Hampton Press. 127 s.

Moyo, D. 2009. *Dead Aid. Why aid is not working and how there is another way for Africa*. Penguin Books. 208 s.

Murray, P. J. 2003. So What's New About Complexity? *Systems Research and Behavioral Science* 20(5): 409–417.

Nature 2007. The university of the future (editoriali). *Nature* 446 (7139): 949.

Niiniluoto, I. 1984. Tiede, filosofia ja maailmankatsomus. *Filosofisia esseitä tiedosta ja sen arvosta*. Otava. Helsinki, Keuruu. 358 s.

Niiniluoto, I. 1986. Soveltavat tieteet tieteenfilosofian näkökulmasta. *Academia Scientiarum Fennica. Vuosikirja – Yearbook* 1986-1987. Ss. 137–141.

Niemelä, J. 2000. Luonnon ekologiset arvot. Teoksessa: Haapala, A. ja Oksanen, M. (toim.) *Arvot ja luonnon arvottaminen*. Helsinki. Ss. 217–230.

Nilsson, M., Griggs, D. ja Visbeck, M. 2016. Map the interactions between sustainable development goals. *Nature* 534: 320–322.

Nisbet, E. K., Zelenski, J. M. ja Murphy, S. A. 2009. The nature relatedness scale: Linking individuals' connection with nature to environmental concern and behavior. *Environment and Behavior*, 41(5): 715–740.

Næss, A. 1981. *Ekologi, samhälle och livsstil. Utkast till en ekosofi*. Käänt. I. Lindblom ja V. Sparman. LTs förlag. Stockholm. 381 s. [Alkuperäisteos: Økologi, samfunn og livsstil 1973.]

Næss, A. 1997. Pinnallinen ja syvälinen, pitkän aikavälin ekologialiike. Suom. Marjo Rauhala-Hayes. Teoksessa: Oksanen, M. ja Rauhala-Hayes, M. (toim.) *Ympäristöfilosofia. Kirjoituksia ympäristönsuojelun eettisistä perusteista*. Gaudeamus. Tampere. Ss. 138–144. [Alkuperäiskirjoitus 1973.]

- Næss, P. 2015. Unsustainable Growth, Unsustainable Capitalism. *Journal of Critical Realism* Volume 5(2): 197–227.
- Nuorteva, P. 1991. Helsingin yliopiston ympäristönsuojelun laitos opettaa pioneeriperinteiden pohjalta kokonaisuuksien hallintaa. *Ympäristö ja Terveys* 22: 9–10. Ss. 632–636.
- Nuorteva, P. 1992. Historialliset perspektiivit ympäristönsuojelussa. Teoksessa: Kuparinen, E. (toim.) *Muuttuva maailmamme. Ympäristöongelmia eilen ja tänään*. Turun yliopiston historian laitoksen julkaisuja 24. Ss. 178–186.
- Nurmela, T. 2002. Ajattelun taito ja lupa ilmaista: teoreettis-käsitteellinen tutkimus hoitotyön edellyttämästä kriittisen ajattelun taidosta ja sen edellytyksistä. Väitöskirja. Tampereen yliopisto, hoitotieteen laitos. 244 s. Luettu 21.4.2018 [www-osoitteessa: https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/67189/951-44-5321-2.pdf?sequence=1](http://www-osoitteessa:https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/67189/951-44-5321-2.pdf?sequence=1)
- Odum H.T. 1989. *Ecological Engineering and Self-Organization*. Teoksessa: Mitsch, W.J. ja Jorgensen, S.E. (ed.) *Ecological Engineering: An Introduction to Ecotechnology*. J.Wiley. New York. Ss. 79–101.
- Oksanen, M. ja Rauhala-Hayes, M. (toim.) 1997. *Ympäristöfilosofia. Kirjoituksia ympäristönsuojelun eettisistä perusteista*. Gaudeamus. Tampere. 350 s.
- Orr, D. 2008. *Ecological Systems Thinking*. Teoksessa: Jørgensen, S.E. ja Fath, B. (ed.) *Encyclopedia of Ecology*. Elsevier Science. 3120 s.
- Ostrom, E. 2009. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*. 325(5939), 419–422.
- Oxfam Briefing Paper. 2018. Reward work, not wealth. Luettu 6.5.2019 osoitteessa: [https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file\\_attachments/bp-reward-work-not-wealth-220118-en.pdf](https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/bp-reward-work-not-wealth-220118-en.pdf)
- Oyserman, D., Coon, H.M. ja Kemmelmeier, M. 2002. Rethinking individualism and collectivism: Evaluation of theoretical assumptions and meta-analyses. *Psychological Bulletin* 128(1): 3–72.
- Pagels, H.R. 1988. *The dreams of reason: the computer and the rise of the sciences of complexity* New York. Simon and Schuster. 352 s.
- Parker, P., Letcher, R., Jakeman, A.J., Beck, M.B., Harris, G., Argent, R., Hare, M., Pahl-Wostl, C., Voinov, A., Janssen, M., Sullivan, P., Scoccimarro, M., Friend, A., Sonnenshein, M., Barker, D., Matejcek, L., Odulaja, D., Deadman, P., Lim, K., Bin, S. 2002. The Potential for Integrated Assessment and Modeling to Solve Environmental Problems. Teoksessa: Costanza, R. ja Jørgensen, S. E. (ed.). *Understanding and Solving Environmental Problems in the 21st Century. Toward a new, integrated hard problem science*. Elsevier, Amsterdam. 346 s.
- Patten, B.C. 2014. Systems ecology and environmentalism: Getting the science right. Part I: Facets for a more holistic Nature Book of ecology. *Ecological Modelling* 293: 4–21.
- Peltoniemi, M., Isoaho S., Hämäläinen T., Nurmi P. ja Nummela E. 2004. Katsaus systeemiteorioihin - järjestelmäajattelu. *Materiaalivirtatutkimusryhmä. Bio- ja ympäristötekniikan laitos*. Tampereen teknillinen yliopisto.
- Pihlström, S. 1999. Emergenssistä – Kommentti Kari Enqvistille. *Tieteessä Tapahtuu*, 17(1).

Luettu 28.6.2019 osoitteessa <https://journal.fi/tt/article/view/66464>

- Pipere, A. 2016. Envisioning complexity: Towards a new conceptualization of educational research for sustainability. *Discourse and Communication for Sustainable Education* 7 (2), 68–91.
- Polasky, S., Carpenter, R., Folke, C. ja Keelers, B. 2011. Decision-making under great uncertainty: environmental management in an era of global change. *Trends in Ecology & Evolution*. Vol. 26 (8): 398–404.
- Popper, K.R. 1995. Arvauksia ja kumoamisia. Suomentanut Eero Eerola. Helsinki: Gaudeamus. 432 s. [Alkuperäisteos: *Conjectures and refutations: The growth of scientific knowledge* 1963.]
- Pradhan, P., Costa, L., Rybski D., Lucht W. ja Kropp J.P. 2017. A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions. *Earth's Future*, 5: 1169–1179.
- Prigogine, I. ja Stengers, I. 1984. *Order out of Chaos*. Toronto, New York, London, Sidney. Bantam Books. 349s. [Alkuperäisteos: *La Nouvelle Alliance* 1979.]
- Purjo, T. 2011. Väkivaltaisesta nuoruudesta vastuulliseen ihmisyyteen. Eksistentiaalis-fenomenologinen ihmiskäsitys elämäntaidollis-eettisen nuorisokasvatuksen perustana. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteiden tiedekunta. Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print. Tampere. 417 s. Luettu 24.9.2018 osoitteessa: <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/66689/978-951-44-8267-0.pdf?sequence=1>
- Raami, A. 2015. *Intuition unleashed: on the application and development of intuition in the creative process*. Aalto University publication series doctoral dissertations, 29/2015.
- Raisio H., Jalonen, H. ja Uusikylä, P. 2018. Kesy, sotkuinen vai pirullinen ongelma? Tiedon käyttö yhteiskunnallisessa päätöksenteossa. *Sitran selvityksiä* 139. 71 s. Luettu 3.2.2019 osoitteessa: <https://media.sitra.fi/2018/11/26102309/kesy-sotkuinen-vai-pirullinen-ongelma.pdf>
- Raumolin, J. 1982. Entropologian kehitys ja kehityksen entropologia. Teoksessa: Massa, I. (toim.) *Energia, kulttuuri ja tulevaisuus*. Tietolipas 89. Suomen antropologisen seuran toimituksia 10. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.WSOY. Porvoo. Ss. 15–60.
- Raworth, K. 2012. *A safe and just space for humanity. Can we live within the doughnut?* Oxfam Discussion Papers.
- Raymond, C. M., Singh,G.G., Benessaiah, K., Bernhardt, J.R., Levine, J., Nelson, H. Turner, N.J., Norton, B., Tam, J. ja Chan, K.M.A. 2013. *Ecosystem Services and Beyond. Using Multiple Metaphors to Understand Human–Environment Relationships*. *BioScience*, 63(7): 536–546.
- Rittel, H.W.J., Webber, M.M. 1973. Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences* 4: 155–169.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., de Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J.A., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature*. 461(7263), 472–475.

- Rockström, J. ja Sukhdev, P. 2014. From MDGs to SDGs: transition to a development paradigm of human prosperity within a safe operating space on Earth. Input to the 11th session of the UN Open Working Group on Sustainable Development Goals, 30 April, 2014. UN, New York, New York, USA.
- Rowe, J. S. 1997. From Reductionism to Holism in Ecology and Deep Ecology. *The Ecologist* 27(4): 147–151.
- Ryle, G. 1949. *The Concept of Mind*. Lontoo. Hutchinson's. 334 s.
- Røpke, I. 2005. Trends in the development of ecological economics from the late 1980s to the early 2000s. *Ecological Economics* 55(2): 262–290.
- Salminen, P. 2018. Mitä tutkitaan, kun tutkitaan luontosuhdetta? Käsitteellisen kehyksen rakentaminen ja systemoitu kirjallisuuskatsaus. Pro gradu -tutkielma. Ympäristömuutos ja -politiikka. Bio- ja ympäristötieteellinen tiedekunta. Helsingin yliopisto. 98 s.
- Salonen, A. O. 2010. Kestävä kehitys globaalin ajan hyvinvointiyhteiskunnan haasteena. Helsinki: Väitöskirja. Helsingin yliopisto. Luettu 5.7.2019 www-osoitteessa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/20067>
- Salonen, A. ja Bardy, M. 2015. Ekososiaalinen sivistys herättää luottamusta tulevaisuuteen. *Aikuiskasvatus* 35(1): 4–15.
- Salonen, A. ja Konkka, J. 2015. An Ecosocial Approach to Well-Being: A Solution to the Wicked Problems in the Era of Anthropocene. *Foro de Educación* 13(19): 19–34.
- Salonen, M. 2015. Systeeminen johtaminen julkisella sektorilla. Kokemuksia lasten ja nuorten hyvinvoinnin johtamisrakenteen levittämisestä. Helsingin kaupungin opetusvirasto. 80 s.
- Schultz, P. W. 2002a. Inclusion with nature: the psychology of human-nature relations. Teoksessa Schmuck, P. ja Schultz, P.W. (ed.) 2002. *Psychology of Sustainable Development*. Boston: Kluwer Academic. Ss. 61–78.
- Schultz, P. W. 2002b. Schultz, P. (2002). Environmental Attitudes and Behaviors Across Cultures. *Online Readings in Psychology and Culture*, 8(1). Luettu 2.2.2019 osoitteessa: <https://scholarworks.gvsu.edu/orpc/vol8/iss1/4/>
- Schultz, P. W., Shriver, C., Tabanico, J. J., ja Khazian, A. M. 2004. Implicit connections with nature. *Journal of Environmental Psychology* 24: 31–42.
- Sedov, L.A., 2010: Hakusana "hierarchy". *The Great Soviet Encyclopedia*, 3rd Edition (1970-1979). The Gale Group, Inc. Luettu 3.8.2017 osoitteessa: <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/Hierarchy>
- Seifferta, M.E.B ja Loch, C. 2005. Systemic thinking in environmental management: support for sustainable development. *Journal of Cleaner Production* 13: 1197–1202.
- Shelley, J. 2015. The Concept of the Aesthetic. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2015 Edition). Zalta, E.N. (ed.) Luettu 27.7.2018 osoitteessa: <http://plato.stanford.edu/archives/win2015/entries/aesthetic-concept/>
- Smuts, J. C. 1987. *Holism and evolution*. Cape Town. N&S Press. 361 s. [Alkuperäinen julkaisuvuosi 1926.]

- Soini, K. 2017. Kestävyystiede – kestävyystutkimuksen uusi paradigma? Tieteessä tapahtuu 35 (1): 37–42.
- Spangenberg, J. 2011. Sustainability science: A review, an analysis and some empirical lessons. *Environmental Conservation*, 38(3): 275–287.
- Stahl, C. H. 2014. Out of the Land of Oz: the importance of tackling wicked environmental problems without taming them. *Environ Syst Decis* 34: 473–477.
- Steffen, W., Richardson, K. Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., de Vries, W., Folke, C., de Wit, C.A., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B., ja Sörlin, S. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* vol. 347 (6223).
- Sterling, S. 2003. Whole systems thinking as a basis for paradigm change in education: explorations in the context of sustainability. Ph.D. Thesis, Bath University of Bath. Luettu 2.4.2019 [www-osoitteessa: http://www.bath.ac.uk/cree/sterling/sterlingthesis.pdf](http://www.bath.ac.uk/cree/sterling/sterlingthesis.pdf)
- Sterling, S. 2016. A Commentary on Education and Sustainable Development Goals. *Journal of Education for Sustainable Development*, 10(2): 208–213.
- Stern, P. C. ja Dietz, T. 1994. The value basis of environmental concern. *Journal of Social Issues*, 50: 65–84.
- Strahler, A.N. ja Strahler, A.H. 1974. *Introduction to Environmental Science*. Hamilton Publishing Company. Santa Barbara, California. 633 s.
- Tammilehto, O. 1982. *Ekofilosofia, vaihtoehtoliike ja ydinvoima*. Ympäristökeskus. Helsinki. 187 s.
- Tapio, P. ja Hietanen O. 2002. Epistemology and public policy: using a new typology to analyse the paradigm shift in Finnish transport futures studies. *Futures* 34(7): 597–620.
- Tapio, P. ja Willamo, R. 2008. Developing interdisciplinary environmental frameworks. *Ambio* 37(2): 125–133.
- Thompson, P. B. 1995. *The Spirit of the Soil. Agriculture and environmental ethics*. Routledge. London. 196 s.
- Tieteen termipankki 7.05.2019. Filosofia: emergenssi. (Tarkka osoite: <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:emergenssi>)
- Tieteen termipankki 12.6.2018a. Filosofia: fallibilismi. (Tarkka osoite: <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:fallibilismi>)
- Tieteen termipankki 20.10.2018b. Filosofia: reduktionismi. (Tarkka osoite: <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:reduktionismi>)
- Tieteen termipankki 3.12.2017. Filosofia: hermeneuttinen kehä. (Tarkka osoite: [https://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:hermeneuttinen\\_kehä](https://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:hermeneuttinen_kehä))
- Tirkkonen, J. 2000. *Ilmastopolitiikka ja ekologinen modernisaatio*. Acta Universitatis Tamperensis 781. Tampereen yliopisto. Tampere. 242 s.

- Tirronen J. 2014. Suuret haasteet ja yliopiston strategiset valinnat. *Tieteessä Tapahtuu*, 32(4).
- Toikka, A. 2014. Verkostanalyysi. Teoksessa: Massa, I. (toim.) *Polkuja yhteiskuntatieteelliseen ympäristötutkimukseen*. Gaudeamus. Tampere. Ss. 77–91.
- Töttö, P. 1997. Pirullinen positivismi. Kysymyksiä laadulliselle tutkimukselle. Jyväskylä. Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta. Julkaisusarja n:o 41. 167 s.
- Ulkoasiainministeriö 2014. Ulkoasiainministeriön tulevaisuuskatsaus. Suomen asema, turvallisuus ja hyvinvointi monimutkaistuvassa maailmassa. Ulkoasiainministeriön julkaisuja 8/2014.
- Ulrich, W. 1994. *Critical heuristics of social planning: A new approach to practical philosophy*. Chichester; New York: J. Wiley & Sons. 508 s.
- UN General Assembly 2015. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1. Luettu 1.8.2018 osoitteessa: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- Valpola, V. 2000. *Suuri sivistyssanakirja. Hakusana atomismi*. Helsinki. WSOY. 1284 s.
- Vanamo, J. 1997. Durkheimilainen sosiologia ja vuosisadanvaihteen radikalismi. Tieteellisen sosiologian kehitys, radikalistinen ideologia ja keskiluokan poliittinen nousu Ranskan Kolmannessa Tasavallassa. Väitöskirja. Helsingin yliopisto. Hakapaino Oy. Helsinki. 249 s. Luettu 1.8.2018 osoitteessa: <http://docplayer.fi/6503364-Durkheimilainen-sosiologia-ja-vuosisadanvaihteen-radikalismi.html>
- Vartiainen, P., Ollila, S., Raisio, H. ja Lindell, J. 2014. Johtajana kaaoksen reunalla. Kuinka selviytyä pirullisista ongelmista? Gaudeamus. 155 s.
- Vining, J., Merrick, M. S. ja Price, E. A. 2008. The distinction between humans and nature: Human perceptions of connectedness to nature and elements of the natural and unnatural. *Human Ecology Review*, 15(1): 1–11.
- von Bertalanffy, L. 1971. *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. London. Allen Lane. 311 s. [Alkuperäisteos 1968.]
- von Wright, G.H. 1987. Tiede ja ihmisjärki. Suunnistusyritys. Suom. Anto Leikola. Otava. Keuruu. 144 s. [Alkuperäisteos: Vetenskapen och förnuftet. Ett försök till orientering 1987.]
- Wallgren, T. 1990. Brundtland-komission korulauseet riisuttuina. *Yhteiskuntasuunnittelu* 28(1): 6–18.
- Weaver, W. 1948. Science and Complexity. *American Scientist* 36: 536–544. Luettu 16.4.2019 osoitteessa: <http://people.physics.anu.edu.au/~tas110/Teaching/Lectures/L1/Material/WEAVER1947.pdf>
- Weitz, N., Carlsen, H. Nilsson, M. ja Skånberg, K. 2018. Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. *Sustain Sci* 13: 531–548.
- Wells, J. 2012. *Complexity and Sustainability*. Routledge. London. 368 s.
- Wells, N.M. ja Lekies, K.S. 2006. *Nature and the life course: Pathways from childhood nature*



- experiences to adult environmentalism. *Children Youth and Environments* 16: 1–25.
- Wiek, A., Withycombe, L. ja Redman, C.L. 2011. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science* 6: 203–218.
- Wilber, K. 2000. A theory of everything: An integral vision for business, politics, science and spirituality. Boston, MA: Shambhala. 189 s.
- Willamo, R. 1992. Western man knows details but has lost the overall view. *LEIF Life and Education in Finland*. 29(4): 2–8.
- Willamo, R. 2004. Ihminen suhteessa luontoon. Teoksessa: Cantell, H. (toim.) *Ympäristökasvatuksen käsikirja*. PS-kustannus. Jyväskylä. Ss. 36–45.
- Willamo, R. 2005. Kokonaisvaltainen lähestymistapa ympäristönsuojelutieteessä. Sisällön moniulotteisuus ympäristönsuojelijan haasteena. *Environmentalica Fennica* 23. Yliopistopaino. Helsinki. 364 s. Luettu 17.8.2017 osoitteessa: <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/bio/bioja/vk/willamo/kokonais.pdf>
- Willamo, R. 2014. Ympäristönsuojelutieteellinen menetelmäpolku. Teoksessa: Massa, I. (toim.) *Polkuja yhteiskuntatieteelliseen ympäristötutkimukseen*. Gaudeamus. Tampere. Ss. 224–245.
- Willamo, R. 2016. Suullinen tiedonanto haastattelussa 15.7.2016.
- Willamo, R., Helenius, L., Holmström, C., Haapanen, L., Huotari, E. ja Sandström, V. 2017a. Kuinka ymmärtää kompleksisia ilmiöitä? - Generalismi, holismi ja holarkismi kokonaisvaltaisessa kestävyyskoulutuksessa: *Kasvatus*. 48, 5, s. 415–428.
- Willamo, R., Nuotiomäki, A., Kaarre, K., Holmström, C., Kolehmainen L. ja Helenius, L. 2017b. Kokonaisvaltaisesti suuntautunut opiskelija ja hänen opinnäytetyöprosessinsa. *Generalismi, holismi ja holarkismi kestävyyskoulutuksen käytännöissä*. *Kasvatus* 48, 5, 475–482.
- Willamo, R., Helenius, L., Holmström, C., Haapanen, L., Sandström, V., Huotari, E., Kaarre, K., Värre, U., Nuotiomäki, A., Happonen, J. ja Kolehmainen, L. 2018. Learning how to understand complexity and deal with sustainability challenges – A framework for a comprehensive approach and its application in university education. *Ecological Modelling*. 370: 1-13.
- Wilson, E.O. 198. *Biophilia*. Cambridge: Harvard University Press. 157 s.
- WWF 2019. No Plastic in Nature: Assessing Plastic Ingestion From Nature To People. Analysis by Dalberg Advisors, Wijnand de Wit and Nathan Bigaud. Gland, Switzerland.
- Yarime, M., Takeda, Y. ja Kajikawa, Y. 2010. Towards institutional analysis of sustainability science: a quantitative examination of the patterns of research collaboration. *Sustainability Science* 5(1): 115–25.
- YK-liitto 2017. Kestävän kehityksen tavoitteet - tavoitekortit. Luettu 12.8.2018 osoitteesta: [https://www.ykliitto.fi/sites/www.ykliitto.fi/files/kestavan\\_kehityksen\\_tavoitekortit\\_4\\_0.pdf](https://www.ykliitto.fi/sites/www.ykliitto.fi/files/kestavan_kehityksen_tavoitekortit_4_0.pdf)
- United Nations. 2012. United Nations Conference on Sustainable Development Outcome Document: The future we want. Luettu 3.8.2018 osoitteesta: <https://sustainabledevelopment.un.org/futurewewant.html>
- Ympäristötermipalvelu 2016. Environmental Terminology and Discovery Service, ETDS.

- Zhou, Y., Brose, U., Kastenberger, W. ja Martinez, N.D., 2010. A New Approach to Ecological Risk Assessment: Simulating Effects of Global Warming on Complex Ecological Networks. Teoksessa: Edited by Minai, A., Braha, D ja Bar-Yam, Y (ed.) Unifying Themes in Complex Systems V. Proceedings of the Fifth International Conference on Complex Systems. Springer. Berlin, Heidelberg, New York. Ss. 342-350.
- Zhukovskaya, V.I. ja Pivovarov, D.V. 2015: Critical Analysis of the Systems Approach. Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences 2015(8): 1569–1575.
- Zylstra, M. J., Knight, A. T., Esler, K. J. ja Le Grange, L. L. L. 2014. Connectedness as a Core Conservation Concern: An Interdisciplinary Review of Theory and a Call for Practice, Springer Science Reviews 2: 119–143.



## Liite 1: Osuuteni tämän työn tuloksia läheisesti sivuavissa artikkeleissa

### TODISTUS CHARLOTTA HOLMSTRÖMIN OSUUDESTA ARTIKKELEISSA

Tällä dokumentilla kuvaamme ja todistamme Charlotta Holmströmin osuuden seuraavissa julkaisuissamme ja niiden kirjoitusprosessissa:

1. Willamo, R., Helenius, L., Holmström, C., Haapanen, L., Huotari, E. & Sandström, V., 2017: Kuinka ymmärtää kompleksisia ilmiöitä? - Generalismi, holismi ja holarkismi kokonaisvaltaisessa kestävyyskoulutuksessa: *Kasvatus*. 48, 5, s. 415–428.
2. Willamo, R., Nuotiomäki, A., Kaarre, K., Holmström, C., Kolehmainen, L. ja Helenius, L., 2017: Kokonaisvaltaisesti suuntautunut opiskelija ja hänen opinnäytetyöprosessinsa. *Generalismi, holismi ja holarkismi kestävyyskoulutuksen käytännöissä*. *Kasvatus* 48, 5, 475–482.
3. Willamo, R., Helenius, L., Holmström, C., Haapanen, L., Sandström, V., Huotari, E., Kaarre, K., Värre, U., Nuotiomäki, A., Happonen, J. & Kolehmainen, L., 2018. Learning how to understand complexity and deal with sustainability challenges – A framework for a comprehensive approach and its application in university education. *Ecological Modelling*. 370: 1-13.

Holmström osallistui hyvin aktiivisesti kaikkien ja erityisesti artikkelien 1 ja 3 kirjoittamiseen, ja hänen sisällöllinen panoksensa artikkeleissa oli merkittävä. Erityisesti on mainittava seuraavaa:

- Kaikissa artikkeleissa esiintyvä holarkistinen ajattelu (holarkismi) on Holmströmin kehittämä käsite ja ajatusmalli, jonka hän loi pro gradu -työprosessinsa aikana jo selvästi ennen kuin olimme edes alkaneet suunnitella artikkelien kirjoittamista. Hän loi sen itsenäisesti, kirjallisuudesta löytämänsä Arthur Koestlerin holarkia-käsitteen pohjalta. Holarkismi on artikkeleissamme esiteltävän GHH-kehiksemme aivan keskeinen ulottuvuus, ja Holmströmin innovaation merkitys kehityksen muotoutumiselle nykymuotoonsa oli aivan ratkaiseva.
- Artikkelissa 1 (Kuvio 1: GHH-viitekehiksen rakenne-elementit) ja artikkelissa 3 (Fig. 2 An illustration of the GHH framework as a system structure) esiintyvä GHH-kehiksen visualisointi on Holmströmin kehittämä (taustakirjallisuuden pohjalta) ja otettu suoraan hänen tutkielmansa käsikirjoituksesta.

Artikkeleissamme on myös viitattu Holmströmin pro gradu -työn käsikirjoitukseen tarpeellisissa kohdissa. Keskustelimme asiasta ympäristönsuojelun professori Pekka Kaupin kanssa ennen artikkeliemme julkaisua, ja hänen mielestään artikkelien julkaisemisesta ennen tutkielmaa ei voisi aiheutua ongelmia Holmströmin pro gradu -työn hyväksymisen ja arvioinnin suhteen; päinvastoin hän kannusti julkaisemiseen.

Helsingissä 15.6.2019

  
Liisa Haapanen

  
Jenni Happonen

  
Leena Helenius


  
Essi Huotari


  
Katariina Kaarre

  
Liisa Kolehmainen

  
Annika Nuotiomäki

  
Vilma Sandström

  
Ulla Värre

  
Risto Willamo